



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DA PALMEIRA-REAL (*Archontophoenix alexandrae*) NA FAZENDA PRINCESA DO SERTÃO: IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA PARA A FABRICAÇÃO DE BISCOITOS FIBROSOS

GRADUANDA

Bárbara Nantua Evangelista Giordano

ORIENTADORA

Prof.^a Dr.^a Edna Regina Amante

FLORIANÓPOLIS
FEVEREIRO
2007

BÁRBARA NANTUA EVANGELISTA GIORDANO

RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DA PALMEIRA-REAL (*Archontophoenix alexandrae*) NA FAZENDA PRINCESA DO SERTÃO: IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA PARA A FABRICAÇÃO DE BISCOITOS FIBROSOS

Monografia apresentada ao curso de graduação em Engenharia Agrônômica do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, apresentado como um requisito parcial para à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Edna Regina Amante

FLORIANÓPOLIS

FEVEREIRO

2007

RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DA PALMEIRA-REAL (*Archontophoenix alexandrae*) NA FAZENDA PRINCESA DO SERTÃO: IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA PARA A FABRICAÇÃO DE BISCOITOS FIBROSOS

Por

BÁRBARA NANTUA EVANGELISTA GIORDANO

Monografia aprovada como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo pela comissão formada por:

Profª Drª Edna Regina Amante

Profª Drª Renata Dias de Mello Castanho Amboni

Ademir Vieira

Msc. Manoela Alano Vieira

Profª Drª Edna Regina Amante
Orientadora

FLORIANÓPOLIS
FEVEREIRO
2007

A Deus, pela presença
constante em minha vida.

Aos meus pais, Rafael e Graça e meus
irmãos, Rafaella e Everton, pelo amor,
suporte, força e incentivo, sempre.

À orientadora, Profª Drª Edna, pela
força, ajuda e orientação.

Ao Chico, pela força, amor e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram para realização dessa etapa de minha vida, meu sincero reconhecimento e agradecimento, em especial:

À professora Edna Regina Amante, por ter sido uma grande orientadora, pelo apoio na realização desse trabalho de conclusão de curso.

À Professora Renata pela ajuda e colaboração durante a realização do trabalho.

A Universidade Federal de Santa Catarina.

Às companheiras e colegas de Laboratório Karina Simas e Manoela Alano, pela ajuda, amizade, apoio e inestimável contribuição na elaboração deste trabalho.

As meninas do Laboratório de Frutas e Hortaliças: Ângela, Karina Tramonte, Leila, Rossana, pelo companherismo durante a realização do trabalho.

Ao Ademir e a Empresa Vegetal Brasil pelo grande apoio na doação de amostras e concessão de bolsa.

À empresa AGROPALMA por ter cedido a gordura de palma para a elaboração dos biscoitos fibrosos.

Às empresas Empório Döll e Vida Natural, onde foram realizados as análises sensoriais.

A todas as pessoas citadas e aquelas que possa ter esquecido o meu carinho e amizade. MUITO OBRIGADO!

IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO

Nome: Bárbara Nantua Evangelista Giordano

Área de estágio: Tecnologia de Produtos Agropecuários

Empresa: Vegetal Brasil®

Endereço: Fazenda Princesa do Sertão, Palhoça/SC

Orientadora: Profª Drª Edna Regina Amante

Período: 11 de setembro de 2006 à 9 de fevereiro de 2007

Carga horária: 800 horas

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Produção brasileira de palmito em conserva entre 1996 e 2001 oriundo de cultivo ou extrativismo. Fonte: IBGE, Censo Agrícola de 1996 e produção agrícola municipal anual	17
Figura 2 Exportações brasileiras de palmito em conserva no período de 1989 até setembro de 2002. Fonte: SECEX - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior	18
Figura 3 Exportações brasileiras, equatorianas e costa-riquenhas de palmito em conserva no período de 1990 a 2001. Fonte Brasil: SECEX (http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br); Fonte Equador: Banco Central del Ecuador	19
Figura 4 Inflorescência (a) ; Detalhes da base do estirpe (b) e frutos da espécie de palmeira-real-da-austrália-de-alexandrae (c) .	23
Figura 5 Inflorescência (a) ; Detalhes da base do estirpe (b) e frutos da espécie de palmeira-real-da-austrália-de-cunningham (c)	24
Figura 6 Rejeito de palmito produzido na indústria contendo bainhas medianas e internas	27
Figura 7 Diagrama esquemático do palmito e resíduos gerados pelo processamento da palmeira-real	27
Figura 8 Fluxograma do preparo da farinha de Palmeira-Real.	35
Figura 9 Ficha de análise sensorial dos biscoitos fibrosos de farinha de palmeira-real	37
Figura 10 Porcentagem de aceitabilidade dos biscoitos fibrosos de maçã.	43
Figura 11 Porcentagem de aceitabilidade dos biscoitos fibrosos de gotas de chocolate.	44
Figura 12 Porcentagem da possibilidade de compra dos biscoitos fibrosos de maçã com canela pelos julgadores	44
Figura 13 Porcentagem da possibilidade de compra dos biscoitos fibrosos de gotas de chocolate pelos julgadores	46
Figura 14 Triturador de bainha (tipo Nogueira)	46
Figura 15 Cesto perfurado para o branqueamento dos resíduos da palmeira-real.	47
Figura 16 Secador de cabine, com bandejas perfuradas.	48

Figura 17 Moinho de martelo	48
Figura 18 Fluxograma da produção de farinha de resíduos da produção de palmito em conserva a partir da palmeira-real.	49
Figura 19 Refrigerador	50
Figura 20 Amassadeira	50
Figura 21 Dosador de biscoitos fibrosos	50
Figura 22 Forno industrial	51
Figura 23 Estante de inox para o resfriamento dos biscoitos fibrosos	51
Figura 24 Mesa de inox para pesagem e acondicionamento	51
Figura 25 Croqui da unidade de processamento de farinha e produção de biscoitos fibrosos de bainha foliar de palmeira-real	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Produção de palmito entre os anos de 1974 a 2001 no Brasil.	17
Tabela 2 Exportações de palmito entre os anos de 1960 e 2001.	17
Tabela 3 Produção média de palmito obtida de espécies de palmeira-real (<i>Archontophoenix</i> sp.).	22
Tabela 4 Composição centesimal da farinha da Palmeira-real-da-austrália (<i>Archontophoenix alexandrae</i>).	39
Tabela 5 Composição química dos <i>biscoitos fibrosos</i> a partir da farinha da palmeira-real	42
Tabela 6 Média dos escores de aceitabilidade dos biscoitos formulados com farinha da palmeira-real	43
Tabela 7 Custos de produção da produção de farinha da palmeira-real	53
Tabela 8 Custos de produção da produção de biscoitos fibrosos de farinha da palmeira-real	54
Tabela 9 Produção, produtividade e lucro de um ano de produção de biscoitos fibrosos	56
Tabela 10 <i>Pay back</i> da produção de biscoitos fibrosos	56
Tabela 11 Lucro em função da variação do preço de custo	57
Tabela 12 Lucro em função da variação do preço de venda	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 CARACTERIZAÇÃO DA FAZENDA	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 Palmito	13
3.2 Produção de Palmito	14
3.3 Espécies	20
3.3.1 Palmito Juçara	20
3.3.2 Palmito Açaí	21
3.3.3 Palmito Pupunha	21
3.3.4 Palmeira-real	21
3.4 Produtos comercializados a partir da Palmeira-real-da austrália	24
3.5 Resíduos agroindustriais	25
3.6 Fibras alimentares	28
3.7 Análise sensorial	30
4 OBJETIVOS	33
4.1 Objetivo Geral	33
4.2 Objetivos específicos	33
5 MATERIAL E MÉTODOS	34
5.1 Material	34
5.2 Preparo da farinha da palmeira-real	34
5.3 Formulação e preparo dos biscoitos fibrosos	36
5.4 Composição química da farinha e dos biscoitos fibrosos	36
5.5 Recrutamento dos consumidores	36
5.6 Testes sensoriais	36
5.7 Análise estatística	37
6 RESULTADOS	39
6.1 Rendimento da farinha da Palmeira-real	39
6.2 Composição química da farinha da palmeira-real	39
6.3 Ingredientes dos <i>biscoitos fibrosos</i>	40
6.4 Composição química dos biscoitos fibrosos	41
6.5 Testes sensoriais	42
7 UNIDADE DE PRODUÇÃO DOS BISCOITOS FIBROSOS	46
8 ANÁLISE FINANCEIRA	53
8.1 Custo de produção	53
8.2 Produção/Produtividade	56
8.3 Ponto de equilíbrio	56
8.4 <i>Pay back</i>	56
8.5 Taxa média de retorno	56
8.6 Análise de sensibilidade	57
9 CONCLUSÃO	59
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	66

1 INTRODUÇÃO

A palmeira-real (*Archontophoenix* sp) vem se destacando no mercado agrícola nacional e internacional, devido à possibilidade de representar uma nova alternativa na produção de palmito; uma vez que o gênero *Euterpe* predomina, ainda hoje, quer seja na extração ou no cultivo tecnicamente realizado. (BOVI, 2000 Apud UZZO et al., 2002)

O cultivo da palmeira-real da Austrália sofreu expressivo incremento nos últimos anos, bem como a industrialização do produto. O que fez com que a sua exploração para produção do palmito em conserva gerasse uma grande quantidade de resíduos sólidos (regiões externas ao palmito).

2 CARACTERIZAÇÃO DA FAZENDA

O presente relatório foi baseado nas atividades desenvolvidas durante o estágio obrigatório de conclusão do curso de Agronomia, no período de 11 de setembro a 8 de fevereiro de 2007, perfazendo uma carga horária de 800 horas. A implantação da indústria será na fazenda Princesa do Sertão localizada em Palhoça-SC, as análises de composição centesimal e formulação dos *biscoitos fibrosos* foram realizadas no Laboratório de Frutas e Hortaliças, sediado no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina.

A fazenda, que está localizada no município de Palhoça-SC, cujo proprietário é o João Vieira, possui 80 hectares plantados de palmeira-real, produzidos por sistema de mudas, onde utilizado adubo orgânico produzido na própria fazenda com resíduos da palmeira-real e outras culturas existentes. As outras culturas exploradas na fazenda são beterraba (2 hectares), pepino (1 hectare), cenoura (1 hectare) e minimilho (5 hectares), todas com certificação orgânicas.

Na fazenda por dia são retiradas 1000 cabeças de palmeira-real no período de janeiro a agosto, resultando em 500 vidros tipo tolete e 800 a 100 vidros do tipo picadinho. Já para o pepino, a cenoura, a beterraba e o minimilho, resultam em 800, 600, 1000 e 500 vidros, respectivamente.

O tema do presente trabalho surgiu a partir do estudo desenvolvido por Vieira, 2006 no qual a farinha da palmeira-real foi desenvolvido, caracterizada e aplicada em biscoitos fibrosos. Assim a proposta do trabalho foi a implantação da indústria dos biscoitos fibrosos da palmeira-real na fazenda princesa do sertão.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Palmito

O palmito é definido como o produto constituído pela porção comestível de palmitadeiras (família Palmae), incluindo a gema apical e as regiões acima e abaixo, correspondentes às folhas macias em crescimento (caracterizadas por estrutura heterogênea) e à estirpe da palmeira, consistindo dos tecidos macios do estipe (caracterizado por estrutura homogênea), os quais podem ser envolvidos por uma ou duas folhas macias, conforme a característica das espécies (FAO/WHO Apud FERREIRA; PASCHOALINO, 1987).

O palmito é conhecido e usado como alimento desde épocas remotas, sendo atualmente utilizado não só na culinária brasileira, como também na internacional. Denomina-se palmito o produto comestível, o qual é constituído por folhas ainda não desenvolvidas e imbricadas, que saem a partir do meristema apical de palmeiras (UZZO, 2002).

Várias palmeiras são usadas para produção de palmito, sendo mais comuns aquelas do gênero *Euterpe*. Das palmáceas nativas do Brasil, duas delas *Euterpe edulis* (juçara) e *E. oleracea* (açai) fornecem palmito de boa qualidade, sendo que o produto da primeira é considerado superior. Entretanto, já estão sendo realizados estudos para aproveitamento de palmito de outras espécies de palmeiras (DETONI JUNIOR, 1987).

Originalmente o palmito *Euterpe edulis* conhecido como Juçara ou Içara, era extraído de uma região da Mata Atlântica e somente a médio ou longo prazo havia um retorno a esta área para a extração. Mas a pressão da produção industrial de palmito introduziu a extração intensiva e em larga escala. A abundância de palmito na região, a forte demanda pelo produto e a facilidade inicial da exploração e processamento ofereceram suporte para a rápida proliferação de fábricas de palmito em conserva, com conseqüente intensificação da exploração, levando a espécie a uma fase de extinção (REIS et al., 1999).

Por se tratarem de árvores nativas, ocorrentes em áreas tropicais e devido à extração sem replantio desde a década de trinta, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) vem adotando medidas restritivas à sua exploração, aumentando significativamente a pressão legal e dos movimentos ambientalistas, visando o

extrativismo sustentável, especialmente de produtos tropicais da Mata Atlântica como o palmito (TAGLIARI, 1998).

A constante e crescente necessidade de suprimento de matéria-prima para as indústrias de palmito no mercado nacional e internacional despertou o interesse em outros gêneros da família Palmae que oferecem palmito de boa qualidade em curto prazo (MONTEIRO et al., 2002). Iniciando, portanto, o cultivo especialmente das espécies *Bactris gasipaes* Kunt, também conhecidas como pupunha e *Archontophoenix* sp, conhecida como Palmeira-real-da-austrália que são importantes alternativas agroecológicas para diversificação e fonte de renda para sistemas de produção em várias regiões brasileiras (SANTOS et al., 2003).

As espécies de palmeira-real-da-austrália (*Archontophoenix* spp) são palmáceas amplamente cultivadas em todos os trópicos e subtrópicos como plantas ornamentais. Entretanto, seu cultivo para produção de palmito já havia sido destacado na década de 70, com amplas possibilidades de substituir o palmito nativo (*Euterpe edulis*) produzindo mais biomassa, devido a maior espessura de cabeça, bem como palmito de ótimo sabor (REITZ, 1974).

Segundo Souza (1992), o palmito em conserva é um produto muito apreciado, tanto no mercado interno quanto no mercado externo, sendo o Brasil um dos principais produtores e exportadores. No entanto, no setor industrial há evidências cada vez maiores da escassez progressiva de matéria-prima, motivada pela extração irracional da Juçara no Sul e Sudeste, e do Açaí no Estado do Pará. Essa situação tem implicado no fechamento ou na ociosidade operacional de muitas fábricas, colocando em questão para o Brasil a necessidade de buscar alternativas de suprimento de matéria-prima que garanta a qualidade e a regularidade no fortalecimento do produto.

3.2 Produção de Palmito

O Brasil detém 95 % do mercado de exportação mundial de palmito com receitas médias anuais de 30 milhões de dólares e tendência de expansão permanente. O mercado interno do produto em conserva é estimado como sendo, pelo menos, seis vezes maior do que o internacional, equivalente, portanto, a 180 milhões de dólares, visto que o preço interno e externo do produto é, praticamente, idêntico (BOVI, 1998).

De acordo com os dados do IBGE, a produção anual de palmito é de cerca de 210 mil toneladas, 92 % das quais obtidas somente no estado do Pará (BOVI, 1998). De acordo com

dados citados por Rodrigues (2003), a produção de palmito nos estados do sul e São Paulo, entre 1990 e 2000, apresentaram um quadro oscilante, com valores da ordem de 27.031 toneladas em 1990, 36.445 toneladas em 1997 e 20.599 toneladas em 2000. Deste último valor, estimam-se em 17.154 toneladas de palmito extrativo e 3.445 toneladas de cultivado.

Cerca de 10% do palmito produzido é exportado, alcançando no mercado internacional preço em torno de 22 dólares por caixa de 24 latas de 0,5 Kg (220 a 280 gramas de produto) (BOVI, 1998). Tais números poderiam ser promissores, considerando, entre outros aspectos, que esse alimento, bastante apreciado por consumidores estrangeiros é exportado para países como Estados Unidos, França, Bélgica, Itália e Japão, além de México e Argentina. A verdade, no entanto, é que quanto mais cresce a “produção” e exportação, maior e mais próxima se torna a ameaça de que o país, dentro de poucos anos, não disponha de volume suficiente para atender à demanda externa e para suprir seu próprio consumo (BOVI, 1998).

A utilização da palmeira *E. edulis* por empresas alimentícias catarinenses, nos dias atuais, é regulamentada por uma Portaria Interinstitucional de Santa Catarina de 04 de junho de 1996, que prevê critérios gerais de exploração para espécies não madeireiras dentre elas, o palmiteiro. Em todas as situações, o instrumento para realização da exploração é o Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), cujo roteiro básico compõe o anexo I da Portaria. A aprovação do PMFS depende de emissão de licença ambiental prévia pelo órgão estadual, a Fundação do Meio Ambiente (FATMA). A autorização para execução e fiscalização é realizada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Somente é autorizada a execução do PMFS para propriedades com a área da reserva legal (20 % - Código Florestal) averbada em cartório. Prevê-se, ainda, a inclusão de um Termo de Responsabilidade de Manutenção da Floresta Manejada por parte do proprietário (REIS et al., 2000).

O palmito é uma iguaria fina, de grande aceitação no mercado brasileiro. Não obstante, o palmito é também muito apreciado em outros países como França, Japão, Itália, Estados Unidos, entre outros, o que torna o Brasil o maior produtor, consumidor e exportador de palmito em conserva. Entretanto, apesar de ser o maior produtor de palmito, o Brasil ainda explora o produto da forma extrativa, baseada quase que totalmente no aproveitamento e degradação das reservas naturais, havendo a necessidade de uma exploração racional em substituição a exploração predatória (BOVI et al., 1988).

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de palmito do mundo. Estima-se que aproximadamente 99% do palmito comercial brasileiro, ou seja, cerca de 70 mil toneladas, procedam do extrativismo oriundo, principalmente, do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), na região do delta do rio Amazonas, e, em menor escala, da juçara (*Euterpe edulis* Mart.) na Mata Atlântica das regiões sul e sudeste do país. Neste contexto, o cultivo da pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) e da palmeira-real (*Archontophoenix* sp.) para palmito constituem-se em importantes alternativas agroecológicas para diversificação e fonte de renda para sistemas de produção em várias regiões brasileiras (SANTOS, 2003).

A produção industrial de palmito remonta ao início da década de 30, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, oferecendo, um produto que conquistou o paladar dos brasileiros e lugar de destaque no mercado interno, notadamente, nos grandes centros urbanos (ERNESTO; VIEIRA, 1977 Apud FERREIRA, 1987).

Nos anos 50, iniciou-se a exportação do palmito em conserva. A França surgiu como o primeiro país, sendo atualmente o nosso maior comprador. Outros países, dentre os quais os Estados Unidos, a Bélgica e os Países Baixos, posteriormente entraram no mercado (ERNESTO; VIEIRA 1977 Apud FERREIRA, 1987).

Segundo Ramos e Reck (2003), o Brasil, além de maior produtor e consumidor, foi durante alguns anos também o maior exportador, com receitas anuais de US\$ 30 milhões até 1995.

A produção brasileira legal nos últimos anos tem sido relativamente estável, variando entre 35.637 toneladas em 1998 a 41.714 toneladas em 2001 (Figura 1). Entretanto sabe-se que existe uma quantia considerável de palmito extraído ilegalmente de matas nativas que não entram nas estatísticas oficiais (REIS et al., 2000). Somente a produção legal brasileira representa mais de 50% de todo o palmito comercializado legalmente no mundo, que é estimado grosseiramente ser em torno de 80.000 toneladas por ano.

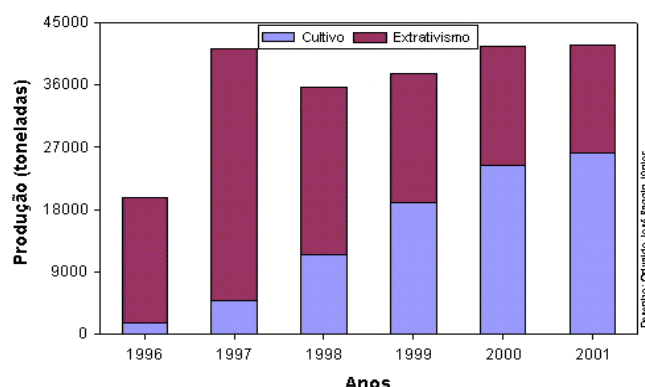


Figura 1 Produção brasileira de palmito em conserva entre 1996 e 2001 oriundo de cultivo ou extrativismo. Fonte: IBGE, Censo Agrícola de 1996 e produção agrícola municipal anual (<http://www.ibge.gov.br>)

Há uma variação significativa na produção de palmito no Brasil entre os anos de 1974 e 2001, como indicado na Tabela 1. Mesmo com o crescimento da preocupação e fiscalização em relação às questões ambientais e outros eventos sociais, políticos e econômicos no País, ao final da década de 80, não se conseguiu explicação para tão significativas variações.

Tabela 1 Produção de palmito entre os anos de 1974 e 2001 no Brasil.

Ano	1974	1976	1977	1989	1990	1997	2001
Produção em toneladas	34.273	203.948	35.123	202.440	27.301	36.449	21.000

Fonte: Adaptado de Rodrigues, 2003.

Em relação às exportações os dados podem ser visualizados na Tabela 2. Os dados citados de produção e exportação são referentes à produtividade e ao rendimento econômico do palmito de uma forma geral, não considerando as diferentes espécies. É importante destacar que estes dados são questionáveis quanto ao decréscimo pronunciado observado nas últimas décadas, pois neste período houve um grande aumento no cultivo e industrialização das espécies alternativas como a palmeira-real-da-austrália, pupunha e a açai.

Tabela 2 Exportações de palmito entre os anos de 1960 e 2001.

Ano	1960	1970	1971	1977	1980	1995	2001
Exportação em toneladas	445	2.371	7.171	11.793	10.000	4.853	2.500

Fonte: Adaptado de Rodrigues, 2003.

O Brasil, que já foi o maior exportador de palmito em conserva perdeu espaço no mercado internacional pelo fato do palmito brasileiro apresentar-se como de baixa qualidade, produto do extrativismo e não ecológico, devastando palmeiras nativas cortadas ilegalmente. Estas afirmações são difíceis de serem negadas visto que o Brasil começou consumindo e exportando palmitos de *Euterpe edulis* (juçara) nativa da Mata Atlântica, hoje considerada com risco de extinção. A partir da década de 80, o extrativismo voltou-se para o *Euterpe oleraceae* (açai) na região do Pará e Amapá que ainda hoje são os Estados que detêm as maiores produções e exportações de palmito em conserva (Figura 2), embora os países que assinaram a Rio 92, terem se comprometido que a partir do ano 2000 todo o palmito importado e exportado não seria oriundo de plantas selvagens.

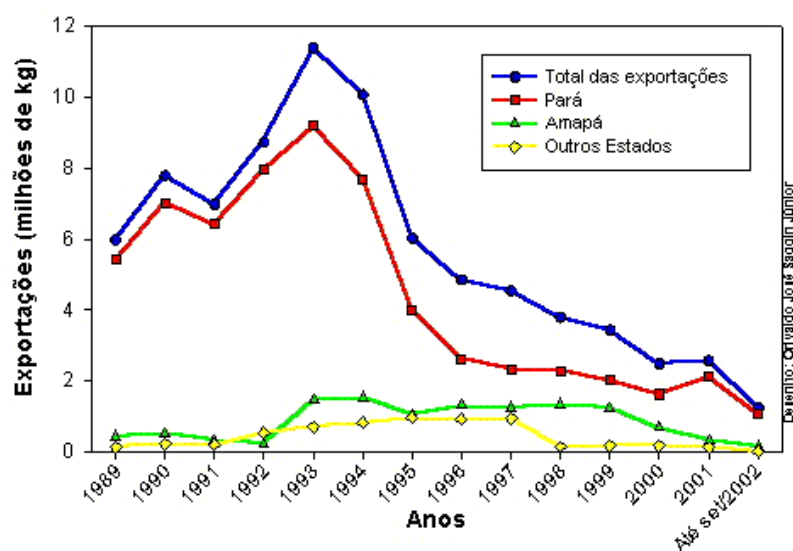


Figura 2 Exportações brasileiras de palmito em conserva no período de 1989 até setembro de 2002. Fonte: SECEX - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>).

Os principais importadores de palmito são a França, a Argentina (a partir de 1995), os EUA e a Espanha. O mais tradicional é a França que utiliza palmito em pratos finos. Nos anos 80, o Brasil fornecia mais de 95% do palmito importado pela França. Em 1994, após a Rio 92, a França importou do Brasil apenas 50% do seu consumo, permitindo a entrada de outros países neste setor, particularmente a Costa Rica e o Equador que exportam palmito de pupunheira cultivada. Nos últimos dez anos as exportações brasileiras declinaram acentuadamente (Figura 3).

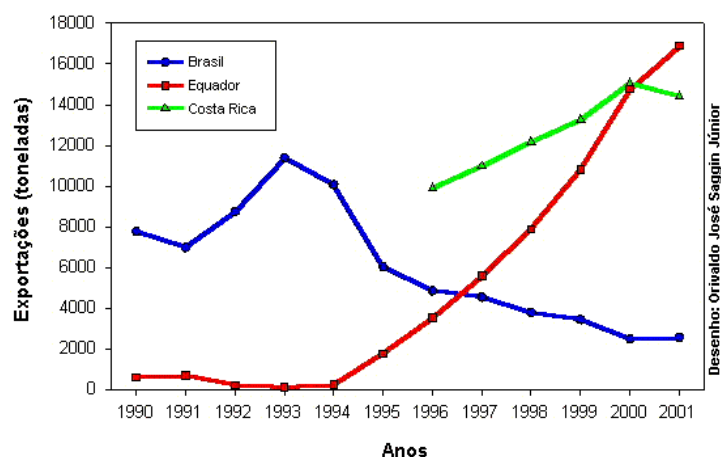


Figura 3 Exportações brasileiras, equatorianas e costa-riquenhas de palmito em conserva no período de 1990 a 2001. Fonte Brasil: SECEX (<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>); Fonte Equador: Banco Central del Ecuador (<http://www.bce.fin.ec>); Fonte Costa Rica: Procomer (<http://www.procomer.com>).

Embora o mercado mundial de palmito tenha crescido pouco nos últimos anos, o segmento de vegetais processados mostra uma favorável tendência de crescimento (CORPEI, 2001). Esta tendência, juntamente com a tendência mundial de buscar alimentos naturais, exóticos e de baixo valor calórico, pode impulsionar o mercado mundial de palmito nos próximos anos.

As principais questões do agronegócio do palmito foram muito influenciadas por alguns fatores, dentre eles:

- As notícias nacionais da existência de botulismo em 1998, afetando de forma negativa o mercado (fato já superado atualmente). Uma série de discussões, foram desencadeadas, surgindo a partir deste período novas exigências por parte da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, para obtenção de melhorias no controle da qualidade e garantia de que as unidades processadoras sejam autorizadas para manipulação desta matéria-prima. Como exemplos destas exigências podemos destacar a obrigatoriedade do uso de lacre na tampa e tampa litografada (BRASIL, 2003).
- Os planos de manejo para o palmito, ainda que inicialmente possam gerar uma elevação de custos, podem trazer ganhos no padrão e qualidade do produto.
- A produção do palmito cultivado vai se firmando como atividade economicamente viável, o que permite melhorar o padrão do produto, em forma, qualidade e sanidade (RODRIGUES, 2003).

Várias palmeiras são usadas para a produção de palmito, sendo mais comuns aquelas do gênero *Euterpe*. No entanto, devido à extração desenfreada dessas, em pouco tempo a oferta será menor que a procura, já que o Brasil detém 95% do mercado de exportação mundial do palmito (UZZO, 2002).

A palmeira-real australiana (*Archontophoenix* spp.) vem ganhando a atenção de engenheiros agrônomos e produtores para a produção de palmito. Embora apenas o gênero *Euterpe* predomine ainda hoje nessa atividade, rapidamente cresce a participação de outros gêneros, quer seja em extração, ou cultivo tecnicamente realizado. Dessa forma, é expressiva atualmente a participação da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) no agronegócio palmito (BOVI, 2000), bem como tem aumentado o cultivo da palmeira-real australiana para essa mesma atividade.

O gênero *Archontophoenix* é originário do leste da Austrália, sendo muito utilizado em praças e jardins brasileiros como planta ornamental. Pesquisas recentes mostraram que a palmeira-real australiana possui um potencial grande para produção de palmito de qualidade e atestam a viabilidade de seu cultivo em nosso meio (BOVI, 1998). Seu palmito é do tipo nobre, com padrão de qualidade e sabor ainda superior ao das palmeiras do gênero *Euterpe*, embora também apresente rápido escurecimento após o corte. A colheita de palmito, nas espécies do gênero *Archontophoenix*, é feita em plantas com idade a partir de 30 meses de campo, desde que cultivadas em regiões aptas e com adubação apropriada (BOVI et al., 2001). As espécies tradicionais levam de 8 a 12 anos para estarem aptas para corte.

É preciso conhecer as potencialidades e limitações da atividade, a fim de evitar que frustrações causadas por expectativas irrealistas e equivocadas de retorno comprometam o desenvolvimento de uma alternativa interessante de renda. Deve-se reconhecer neste sentido a importância da tecnologia de alimentos, que pode criar alternativas para um melhor aproveitamento da palmeira-real, agregando maior valor aos produtos (CHAIMSOHN & DURIGAN, 2002).

3.3 Espécies

3.3.1 Palmito Juçara

A Juçara (*Euterpe edulis*) produz um palmito grande e de boa qualidade. Devido à sua qualidade superior, ainda é intensamente explorada de forma ilegal e predatória do Rio

Grande do Sul ao Espírito Santo e está ameaçada de extinção, pela desvantagem de ser uma planta solteira de tronco único (RIBEIRO, 1996).

3.3.2 Palmito Açaí

O Açaí (*Euterpe oleracea*) embora perfilhe, tem a desvantagem de só oferecer condição de corte por volta de 08 (oito) anos de idade além de ser planta de várzeas amazônicas (SOUZA, 1992).

3.3.3 Palmito Pupunha

Nativo da região da Amazônia, o palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) tem diversas características que fazem dessa palmeira uma cultura com potencial de crescimento, pela produção intensa de palmito, pois o palmito pupunha é uma palmeira que perfilha (forma touceiras) e após 18 meses de plantio permite o primeiro corte, e por se tratar de uma cultura perene, terá de um a dois cortes haste/ano por touceira (FLORES; GOMES, 1986; CLEMENTE, 2000).

Hoje, uma parte do palmito consumido ainda é nativo. Porém, com a proteção da extração por questões ecológicas, a pupunha tornou-se uma alternativa de produção para agricultores e sitiantes nos últimos anos. O palmito pupunha se adapta a clima quente e a diversos tipos de solo, com adubação convencional e irrigação constante. O palmito pupunha foi bem aceito no mercado consumidor. Ele é um pouco mais adocicado que o palmito nativo, mas seu sabor é melhorado no preparo (SOUZA, 1992).

3.3.4 Palmeira-real (*Archontophoenix* sp.)

A palmeira-real australiana (*Archontophoenix* sp.), conhecida também como *Seafortia* devido ao antigo nome do gênero, vem ganhando a atenção de pesquisadores e produtores para a produção de palmito. O gênero *Archontophoenix*, originário do leste da Austrália, é amplamente utilizado em praças e jardins ao redor do mundo como planta ornamental. Além da alta germinação, da resistência às principais doenças que ocorrem em viveiro e do rápido

crescimento das plantas, chama a atenção a qualidade do palmito produzido por palmeiras desse gênero (UZZO, 2004).

Pesquisas recentes mostraram que a palmeira-real australiana possui elevado potencial para produção de palmito de qualidade e atestam a viabilidade de seu cultivo em nosso meio (RAMOS *et al.*, 1997; BOVI, 1998; BERBARI *et al.*, 2003; BOVI *et al.*, 2003). A produção de palmito nas espécies do gênero pode ser feita já a partir de 22 meses de campo, desde que cultivadas em regiões aptas e com adubação apropriada (BOVI *et al.*, 2001; CHAIMSOHN, 2001).

O gênero *Archontophoenix* sp. possui seis espécies, entre as quais se destacam a *A. alexandrae* e *A. cunninghamiana*. Os resultados experimentais de pesquisas desenvolvidas com as duas espécies do gênero *Archontophoenix* sp. indicam comportamento semelhante entre as mesmas e seus híbridos, quanto ao desenvolvimento e à produção de palmito (Tabela 3), além das características do palmito processado (RAMOS e HECK, 2003). A produção média de palmito a partir da palmeira-real vem destacada na Tabela 3.

Tabela 3 Produção média de palmito obtida de espécies de palmeira-real (*Archontophoenix* sp.).

Espécies	Produção média (g/planta)			Produção relativa “rolete” (%)
	“rolete”	“picado”	“total”	
<i>A. alexandrae</i>	293,38	483,48	776,86	37,7
<i>A. cunninghamiana</i>	287,45	517,48	804,93	35,9
<i>Archontophoenix</i> sp	268,38	562,82	831,20	32,2

Fonte: RAMOS e HECK (2003).

Originária da Austrália, a palmeira *Archontophoenix alexandre* H. Wendl. & Drude, da família Arecaceae, foi introduzida no Brasil como planta ornamental, onde hoje é mais comumente encontrada nas Regiões Sul e Sudeste, apresentando-se como uma espécie alternativa à produção de palmito, seja pelo esgotamento das reservas naturais de *Euterpe edulis* Mart., da Floresta Atlântica, ou pela contínua extração de *Euterpe oleracea* Mart., da Floresta Amazônica. É conhecida no Brasil sob os nomes de "seafortia", "palmeira-da-rainha", "palmeira-real-da-austrália-de-alexandre". Possui estipe único, proeminente na base, elegante, rígido, anelado, com palmito grande, espesso e vistoso no topo; atinge entre 15 e 20

m de altura e 17 cm de DAP; as folhas são pinadas, grandes, recurvadas ou direitas, com folíolos longos, acinzentados na face inferior (LORENZI, 1996; RAMOS; HECK, 2001).

A inflorescência, envolta em espata, é do tipo panícula, com grande número de ráquias pendentes; pistilo com três carpelos, ocorrendo um óvulo por carpelo; as flores têm perigônio verdadeiro e, quando novas, apresentam-se branco-creme. O florescimento dá-se no período primavera-verão. O fruto é do tipo drupa, globoso, unilocular, com mesocarpo carnoso, apresentando cor vermelha intensa quando maduro. Forma-se no período primavera—outono (LORENZI, 1996; RAMOS; HECK, 2001). A semente é única, lateral, com hilo linear. Apresenta formato arredondado, podendo ser levemente ovalada; após a despolpa torna-se amarelo-rosada, mostrando as fibras, que permanecem aderentes (LORENZI, 1996; ALVES; DEMATTÊ, 1987).

O clima exigido para o cultivo da espécie pode ser subtropical ou tropical, quente e úmido; a temperatura média anual é favorável entre 20 e 22° C, não tolerando a ocorrência de geadas. Para que a planta tenha bom desenvolvimento, o índice pluviométrico pode variar entre 1.500 e 1.970 mm anuais, com boa distribuição sazonal. A espécie adapta-se bem às áreas planas ou onduladas e a diferentes tipos de solos, desde os extremamente arenosos até aqueles com alto conteúdo de argila, bem estruturados, sem compactação; tolera pH baixo (RAMOS; HECK, 2001).

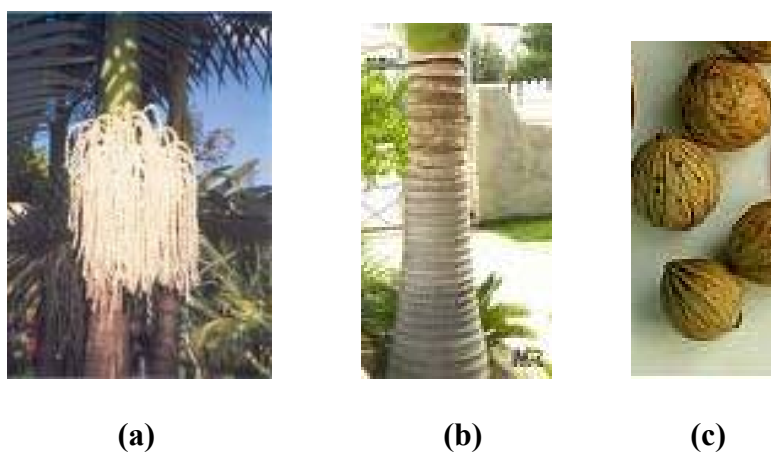


Figura 4 Inflorescência (a); Detalhes da base do estirpe (b) e frutos da espécie de palmeira-real-da-austrália-de-alexandrae (c).

Archontophoenix cunninghamiana é nativa de florestas tropicais da Austrália oriental, (WATERHOUSE; QUINN, 1978). Tem o hábito de uma palmeira monocaule que floresce por vários anos, através de uma sucessão de inflorescências "laterais" (WATERHOUSE; QUINN, 1978). Em seu habitat natural, indivíduos dessa espécie podem alcançar altura

superior a 20 m e diâmetro à altura do peito superior a 20 cm (WATERHOUSE; QUINN, 1978). *A. cunninghamiana* é amplamente utilizada como ornamental (PIRANI; CORTOPASSI-LAURINO, 1994) em praças, jardins e na arborização urbana em São Paulo, onde floresce durante o ano inteiro, sendo visitada por várias espécies de abelhas sociais à procura de néctar e pólen (PIRANI; CORTOPASSI-LAURINO, 1994). Suas drupas vermelhas, com 1-2 cm de diâmetro (PIRANI; CORTOPASSI-LAURINO, 1994), disponíveis ao longo do ano inteiro, são consumidas por um número relativamente grande de espécies de aves urbanas (HASUI; HÖFLING, 1998).

Estirpe único, pouco ou não proeminente na base, cicatrizes foliares irregulares e ondulamente disposta. As folhas em plantas adultas apresentam folíolos com a mesma coloração em ambas as faces. Altura da planta adulta: de 12 a 15m. Florescimento no período verão-outono; as flores novas mostram coloração roxo-lilás. Frutificação no período primavera-verão; os frutos apresentam coloração vermelha e sementes, coloração creme-rosada logo após o despulpamento e com fibras largas que normalmente permanecem aderentes às sementes (RAMOS; HECK, 2003).

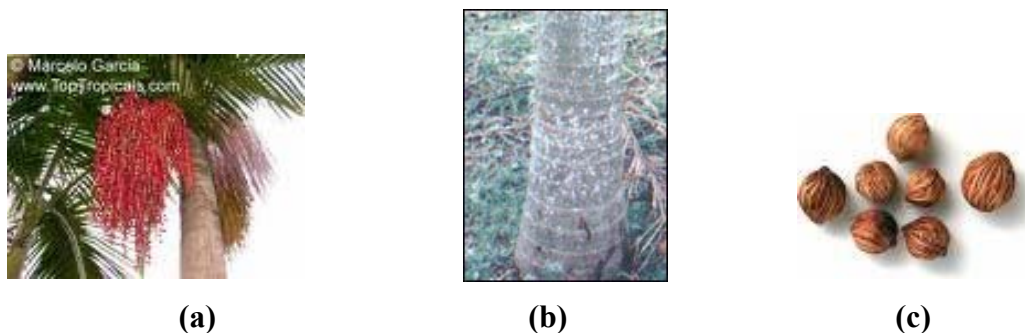


Figura 5 Inflorescência (a); Detalhes da base do estirpe (b) e frutos da espécie de palmeira-real-da-austrália-de-cunninghan (c)

3.4 Produtos comercializados a partir da Palmeira-real

O principal produto comercializado é o palmito: meristema apical e folhas jovens em fase de diferenciação ou recém diferenciadas. O produto é comercializado em toletes de 8 a 9 cm em vidros de 300 g (peso líquido) e latas de 400 ou 500 g, ou em pedaços maiores em potes com 1.200 g. Além disso, é comercializado o “picadinho”: aproveitamento de toletes menores que 9 cm, picado em pequenos fragmentos. Este último é comercializado em vidros

de 300 g, tendo como mercado principal pastelarias, pizzarias e padarias (REIS; GUERRA, 1999).

Outros produtos a partir da palmeira podem ser obtidos e comercializados, mas apresentam um significado econômico praticamente desprezível atualmente, dentre os quais destacam-se: patê de palmito, folhas para artefatos de palha, caule para produção de ripas, caibros e lenha, caule para produção de celulose e planta ornamental (REITZ, 1974; HERING, 1978; DETONI JUNIOR, 1987).

Atualmente, o suco do fruto, de comércio ainda incipiente, tem se mostrado com grande potencial, uma vez que apresenta qualidades sensoriais similares ao suco do açaí e tem sido empregado, de forma artesanal, na fabricação de sorvetes e refrescos no Sul e Sudeste do Brasil (REIS; GUERRA, 1999).

3.5 Resíduos agroindustriais

Na indústria de alimentos, são conhecidos como “resíduos”, a parte da matéria-prima não utilizada no processamento do produto principal (EVANGELISTA, 1992).

Até pouco tempo, o conceito de “resíduo” tinha o sentido de “esbanjamento” ou “perda”, pois de modo geral, muito pouco deles era aproveitado para o preparo de novos produtos (EVANGELISTA, 1992).

Deve ser entendido como “resíduos” o sobranço da matéria-prima não aproveitada para a elaboração do produto alimentício e como subproduto, esse mesmo sobranço transformado industrialmente (EVANGELISTA, 1992).

As atividades agroindustriais no Brasil evoluíram, rapidamente, na safra 2002/03. Neste período é estabelecido mais um recorde, com 120 milhões de toneladas de produtos, vindos da agroindústria (CEPA, 2003). Porém o estudo dos impactos causados por este setor sobre o meio ambiente é pouco abrangente no sentido de que é restrita, normalmente, à unidade fabril, deixando de lado outros aspectos importantes e intrínsecos às atividades agroindustriais, necessitando da implantação de um completo planejamento ambiental dessas atividades e das demais que lhe são suportes ou as complementam (SALLES, 1993).

Segundo Abarca (1999), o setor agroindustrial não é reconhecido pela sociedade como um setor que afeta o meio ambiente. De acordo com este autor talvez tal fato seja devido à sociedade valorizar mais a contribuição da atividade agroindustrial na produção de

alimentos sendo, entretanto, desconhecido, para a maior parte dela, a complexidade dos processos tecnológicos existentes neste tipo de atividade, bem como o montante de subprodutos poluidores que são gerados e depositados no meio ambiente.

O Estado de Santa Catarina foi pioneiro no cultivo da palmeira-real para produção de palmito em conserva. Esta atividade vem crescendo nos últimos anos, pois o palmito da palmeira-real apresenta boa aceitação no mercado devido ao elevado padrão de qualidade. Porém, no agronegócio, o desperdício e a geração de resíduos tem sido uma preocupação, principalmente pelo grande volume gerado e disposição final dos materiais (OLIVEIRA, VEGINI E TAVARES, 2005).

O processo de extração do palmito das florestas manejadas se dá pelo corte total da palmeira, onde somente a bainha interna presente no estipe é utilizada para a comercialização do palmito o que significa apenas 1 m de uma palmeira de aproximadamente 15 m de altura. As folhas, o caule e as bainhas externas são descartados nas florestas e as bainhas medianas são descartadas na indústria.

De acordo com Lima e Marcondes (2002), o palmito é encontrado nas pontas das palmeiras onde se formam as folhas, sendo constituído por três camadas (bainhas): externa, mediana e o coração do palmito. A camada externa que envolve o palmito é fibrosa, de cor esverdeada ou marrom e não é utilizada na industrialização do palmito, representa de 25 a 35 % do seu peso seco, dependendo da espécie de palmito. A segunda camada de cor mais clara, e que representa de 25 a 30 %, é a bainha mediana ou semi-fibrosa e, também, não é utilizada na industrialização do palmito. Por fim, tem-se o miolo, também denominado coração do palmito, que contém baixo teor de fibras. Esta parte é que produz o palmito em conserva.

Ainda, de acordo com os mesmos autores, somente o resíduo gerado na indústria produz muitas toneladas em termos de bainha mediana, material que, até o momento, é descartado do processo industrial. Para um lote de 1.000 unidades de 300 gramas de palmito enlatado são obtidos 350 Kg de bainha mediana. Considerando que estes valores sejam obtidos por dia, a cada 20 dias de produção 7 industrial (atividade mensal) seriam gerados 7.000 Kg de bainha mediana. Em um ano, estes valores representariam 127,75 toneladas. Portanto, sendo a bainha mediana uma parte semi-fibrosa com os mesmos componentes do palmito, propostas de utilização deste material deveriam ser incentivadas.



Figura 6 Rejeito de palmito produzido na indústria contendo bainhas medianas e internas (QUADROS, 2003).

O aproveitamento dos resíduos da palmeira-real poderia ser realizado para fins específicos, sendo mais interessante sob o ponto de vista econômico e social: o tronco utilizado para a obtenção de madeira (caibros, ripas, moirões) e celulose; a bainha, como matéria-prima para o desenvolvimento de patês, sopas e molhos; os botões florais na produção de doces; a folha para cobertura, como ração animal e em artesanato; o fruto para a produção de suco, sorvete, doces e “pirão” e a semente para a produção de ração ou adubo (RIBEIRO, 1996).

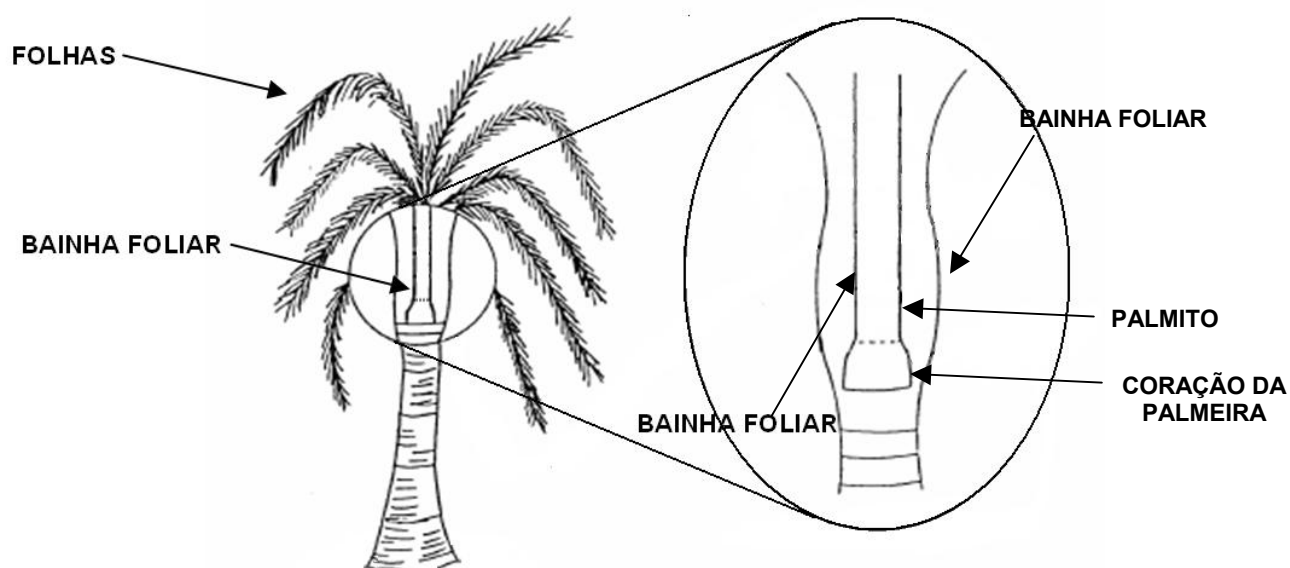


Figura 7 Diagrama esquemático do palmito e resíduos gerados pelo processamento da palmeira-real (adaptado de MONTEIRO et al., 2001)

Alguns trabalhos que foram feitos a partir do resíduo da palmeira-real:

- Reitz (1984) → bainha interna como sopa creme de palmito.
- Vallilo et al. (2004) → composição química das sementes de *Archontophoenix alexandrae* → potencial alimentício → alto teor de minerais, lipídeos e fibras alimentares.
- Vieira et al. (2004) → extrato das bainhas foliares como atrativo em armadilhas de moscas-das-frutas.
- Israel (2005) → bainhas foliares como substrato de plantas e produção de enzimas hidrolíticas.
- Oliveira e Tavares (2005) → resíduos da palmeira-real como complemento de combustível empregado na geração de calor.

Porém até agora apenas um trabalho relatou a utilização das bainhas foliares e folhas para a alimentação humana. Vieira et al. (2006) desenvolveu uma farinha a partir dos resíduos no qual foi caracterizado química, fisicamente e utilizado na elaboração dos biscoitos fibrosos.

3.6 Fibras alimentares

O consumo de alimentos ricos em fibra alimentar é essencial para manter a saúde e reduzir os riscos de diversas doenças (GUERRA, 2004).

A fibra alimentar é constituída pela soma de polissacarídeos e lignina de vegetais que não são digeridos pelas enzimas digestivas do homem. As fibras podem ser classificadas quanto a sua solubilidade em água em fibras solúveis e insolúveis. A fibra alimentar solúvel é composta por pectinas, beta-glicanas, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses. Os componentes insolúveis são lignina, pectinas insolúveis, celulose e hemiceluloses. Esta classificação apresenta importância quanto a sua ação, pois os efeitos fisiológicos das fibras solúveis são diferentes das fibras insolúveis (GUTKOSKI, 1999).

As fibras solúveis retardam o esvaziamento gástrico, a absorção da glicose e reduzem o colesterol no soro sanguíneo. As fibras insolúveis aceleram o trânsito intestinal, aumentam o peso das fezes, contribuindo para a redução do risco de doenças do trato gastrointestinal (GUTKOSKI, 1999).

A constatação de que os componentes da fibra alimentar, longe de serem substâncias inertes dos alimentos, como se pensava no passado, desempenham papel

fisiológico muito importante na regulação do funcionamento do trato gastrointestinal, assim como no controle e/ou prevenção de certas doenças crônicas e degenerativas, tem despertado na comunidade científica mundial o interesse pelas pesquisas relacionadas às fibras dos alimentos. Acredita-se que as fibras exercem suas funções gastrointestinais através de sua ação física, capacidade de hidratação e de aumentar o volume e a velocidade de trânsito do bolo alimentar e fecal. As fibras possuem também capacidade de complexar-se com outros constituintes da dieta através de vários mecanismos, podendo arrastá-los em maior quantidade na excreção fecal. Dessa forma, tanto nutrientes essenciais, proteínas, minerais e vitaminas, como substâncias tóxicas, poderão ser excretadas em maior ou menor quantidade, dependendo da qualidade e da quantidade da fibra presente na dieta. As fibras solúveis, parcialmente fermentáveis no intestino grosso, são efetivas em promover alterações benéficas na microflora intestinal (RAUPP, 1999).

Os resíduos agrícolas, florestais e agroindustriais, sendo, na sua maioria, biomassa lignocelulósica, representam uma fonte abundante e renovável de substratos que podem ser biologicamente convertidos em biomassa microbiana de elevado valor nutricional. Segundo Doelle (1996) uma tecnologia de fermentação desenvolvida a partir de materiais lignocelulósicos resultando em múltiplos produtos, sem efluentes poluentes no solo, na água e no ar, é caracterizada como uma “tecnologia integrada”.

Estes resíduos agroindustriais são, em sua maioria, de natureza lignocelulósica (KEREM et al., 1992) e de acordo com Sermanni e Porri (1989) a utilização de material lignocelulósico para a obtenção de compostos de alto valor econômico, por biotransformação, é um dos mais interessantes campos da pesquisa biotecnológica.

Os principais componentes dos resíduos lignocelulósicos são a celulose, a hemicelulose e a lignina. O teor de nitrogênio é, geralmente, muito baixo. A proporção percentual dos componentes celulose, hemicelulose e lignina, assim como do teor de nitrogênio, depende do tipo de material, idade e estágio vegetativo (RAJARATHNAM et al., 1992).

A celulose constitui o polissacarídeo predominante nos resíduos vegetais, representando entre 30 a 60% do seu peso seco total. Como polímero de D-glucose de elevada massa molar, a celulose é o principal componente das paredes celulares, responsáveis pela sustentação vegetal, possuindo uma estrutura cristalina altamente resistente (RAJARATHNAM et al., 1992).

A hemicelulose é um heteropolissacarídeo formado por duas cadeias ramificadas, compostas de hexoses, pentoses, ácido urônico e açúcares menores, facilmente hidrolisáveis.

Representa o segundo maior componente dos resíduos lignocelulósicos, chegando até 40% do seu peso seco (RAJARATHNAM et al., 1992).

A lignina pode representar até 25% de toda a biomassa lignocelulósica produzida no planeta e seu teor nos resíduos vegetais pode atingir até 40% do seu peso seco. Juntamente com a hemicelulose, envolve as fibras celulósicas, desempenhando as funções de cimentante e preservadora (PAULI, 1997). Esta ação é possível devido à estrutura tridimensional deste heteropolissacarídeo de fenilpropano, onde não existe ligação repetida na construção dos blocos monoméricos. Desta forma a lignina forma uma barreira física que dificulta a atividade de inúmeros organismos produtores de enzimas celulolíticas, limitando os sítios de ataques enzimáticos e impedindo a entrada de enzimas de maior peso molecular, devido ao reduzido tamanho dos capilares da biomassa, restringindo o ataque à superfície externa (RAJARATHNAM et al., 1992).

3.7 Análise sensorial

A análise sensorial é uma ciência interdisciplinar na qual se convidam avaliadores, que se utilizam da complexa interação dos órgãos dos sentidos (visão, gosto, tato e audição) para medir as características sensoriais e a aceitabilidade dos produtos alimentícios e muitos outros materiais (Watts *et al.*, 1992).

O consumo de qualquer alimento está relacionado às suas características sensoriais, as quais definem sua aceitabilidade pelos consumidores (ORMENESE et al., 2001).

Os métodos sensoriais são baseados nas respostas aos estímulos, que produzem sensações cujas dimensões são: intensidade, extensão, duração, qualidade e prazer ou desprazer. Enquanto os estímulos podem ser medidos por métodos físicos e químicos, as sensações são medidas por processos psicológicos (LANZILLOTTI, 1999).

A análise sensorial vem sendo aplicada no desenvolvimento e melhoramento de produtos, controle de qualidade, estudos sobre armazenamento e desenvolvimento de processos (LANZILLOTTI, 1999).

Normalmente os atributos observados em um produto são na ordem: aparência, odor/aroma, consistência ou textura e sabor. Deve-se considerar que no processo global de percepção os atributos sobrepõem-se uma vez que todas as impressões surgem quase que simultaneamente (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

A análise sensorial é uma importante ferramenta utilizada para o desenvolvimento de novos produtos, reformulação dos produtos já estabelecidos no mercado, estudo de vida de

prateleira, determinação das diferenças e similaridades apresentadas entre produtos concorrentes, identificação das preferências dos consumidores por um determinado produto, otimização e melhoria da qualidade (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

A análise sensorial utiliza princípios traçados pela ciência dos alimentos, fisiologia, psicologia e estatística, para que tenhamos respostas objetivas às propriedades dos alimentos, percebidas através dos sentidos (PIGGOT, SIMPSON e WILLIAMS, 1998).

Os testes sensoriais, os quais utilizam os órgãos dos sentidos humanos como “instrumentos”, devem ser incluídos como garantia de qualidade por ser uma medida multidimensional integrada, que possui importantes vantagens, como por exemplo, determinar a aceitação de um produto por parte dos consumidores (CARDELLO e CARDELLO, 1998).

Segundo Watts, Ylimaki e Jeffery (1992) não existe nenhum outro instrumento que possa reproduzir ou substituir a resposta humana e, portanto, a avaliação sensorial resulta num fator essencial em qualquer estudo com alimentos.

O mercado para produtos contendo ingredientes funcionais vem se modificando continuamente e a competição pela conquista do consumidor torna-se cada dia mais intensa (MENRAD, 2003). Fatores como o sabor, qualidade, preço, conveniência e efeitos de alimentos funcionais sobre a saúde consistem de peças chaves na intenção de compra pelo consumidor (GRUNERT, BECH-LARSEN, e BREDAHL, 2000; JAEGER, 2006; URALA e LÄHTEENMÄKI, 2007).

Para realização de análise sensorial, empregam-se diferentes métodos de avaliação, visando determinar o perfil sensorial, a aceitação e preferências acerca de um produto específico. Os métodos sensoriais podem ser divididos em três grupos: métodos discriminativos (comparação pareada, teste triangular, duo-trio, teste de ordenação, comparação múltipla); métodos descritivos de resposta objetiva (perfil de sabor, perfil de textura, análise descritiva quantitativa - ADQ) (ABNT, 1994; PIGGOT, SIMPSON e WILLIAMS, 1998) e os métodos afetivos, compreendendo um menor número de testes: preferência e aceitabilidade (ABNT, 1994).

A proposta primária dos testes afetivos é avaliar a resposta pessoal (preferência e/ou aceitação) dos consumidores habituais ou potenciais, em relação a um produto ou características específicas de um produto (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

O teste de aceitabilidade é um método subjetivo utilizado para verificar se um produto é aceito ou rejeitado pelos consumidores (STONE e SIDEL, 1985; MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

Segundo Stone e Sidel (1985) para determinar a probabilidade de aceitação de um produto recomenda-se, no mínimo, 50 julgadores.

Para o teste de aceitabilidade são utilizadas escalas categorizadas, que podem apresentar diferentes números de categorias, sendo a mais utilizada a escala hedônica de 9 pontos, ancorada nos extremos pelas expressões “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo” (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

Segundo Bergara-Almeida e Silva (2002) a escala hedônica deve ser estruturada nas expressões “gostei levemente”, “moderadamente”, “muitíssimo” ou “extremamente”, sendo de fácil utilização pelos consumidores. Assim, alguns autores utilizam a escala hedônica de 5 pontos com o objetivo de facilitar o entendimento do teste sensorial por um grupo heterogêneo de consumidores (AKUBOR e BADIFU, 2004; McCARTHY et al., 2005).

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Sugerir um processo para a produção de *biscoitos fibrosos* a partir da farinha de palmeira-real.

4.2 Objetivos específicos

- Produzir a farinha a partir dos resíduos do processamento da palmeira-real (bainha foliar);
- Avaliar a composição química da farinha de palmeira-real;
- Desenvolver biscoitos fibrosos de farinha de palmeira-real;
- Avaliar a aceitabilidade global e intenção de compra das formulações;
- Determinar a composição química dos biscoitos fibrosos;
- Analisar a viabilidade econômica para a implantação da unidade de produção de biscoitos fibrosos a partir dos resíduos da produção de palmito de palmeira-real.
- Colaborar na implantação da unidade de produção de biscoitos fibrosos na empresa VEGETAL BRASIL ®.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Material

As amostras cedidas pela Empresa Vegetal Brasil de bainha foliar foram coletadas de forma aleatória, transportadas para o Laboratório de Frutas e Hortaliças (LFH) e processadas para a obtenção de farinha. Para o preparo da farinha da palmeira-real (*Archontophoenix alexandrae*) foram utilizados resíduos do processamento do palmito (bainhas foliares) de palmeira-real orgânica com 2,5 anos de idade.

5.2 Preparo da farinha da palmeira-real

Após a retirada do palmito as amostras de bainhas foliares foram higienizadas em água corrente, branqueadas e foram desidratadas em estufa com circulação de ar (marca FABBE, modelo 171) a 60°C por 24 horas.

Depois de secas as amostras foram moídas em moinho (NET 7000 RPM) até a obtenção de uma farinha com granulometria diversa. As amostras foram peneiradas para o ajuste da granulometria para 60 mesh.

A farinha obtida foi acondicionada em sacos plásticos de polietileno de alta densidade a vácuo e mantida em freezer a -18°C.

O rendimento da farinha da palmeira-real foi determinado através da relação entre o peso dos resíduos da bainha foliar antes e após a desidratação em estufa (marca FABBE, modelo 171 a temperatura 60°C por 24 horas).

A Figura 8 ilustra o fluxograma da obtenção da farinha da palmeira-real.

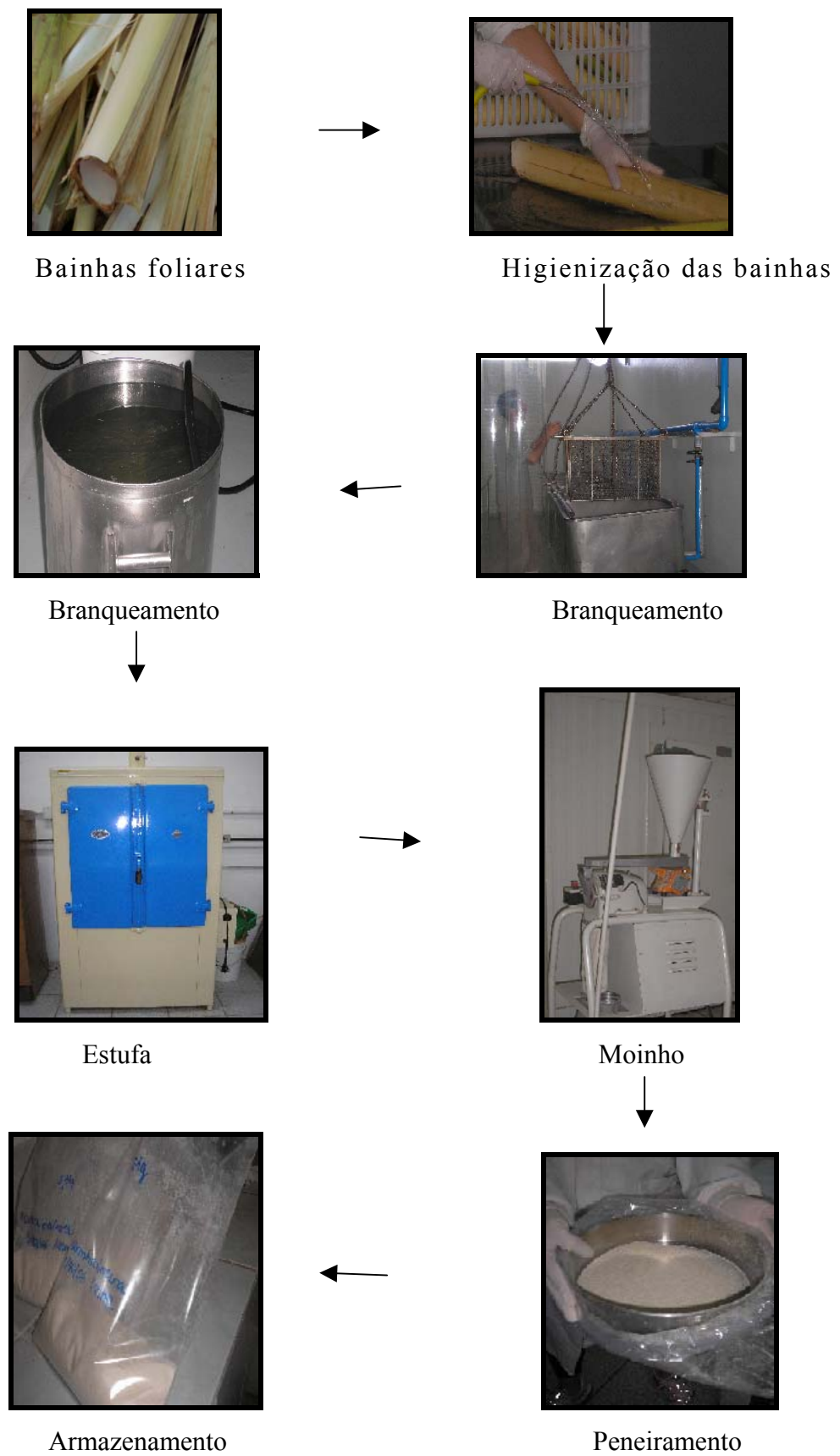


Figura 8 Fluxograma do preparo da farinha de Palmeira-Real.

5.3 Formulação e preparo dos biscoitos fibrosos

Testes preliminares de sensorial foram realizados para determinar a concentração de farinha da palmeira-real na formulação de biscoitos fibrosos e também para a definição dos sabores de gotas de chocolate e maçã com canela dos biscoitos fibrosos testados.

Os biscoitos foram preparados de acordo com o método de Vieira (2006) e armazenados em sacos plásticos de alta densidade à temperatura ambiente (28 ± 2 °C). Biscoitos de uma mesma batelada foram analisados quanto à composição química e testes sensoriais.

5.4 Composição química da farinha e dos biscoitos fibrosos

A farinha e os biscoitos fibrosos foram avaliados quanto aos teores de umidade, proteínas (N x 6,25), cinzas (AOAC, 2005) e extrato etéreo. O teor de carboidratos foi obtido através de método indireto por diferença entre os demais nutrientes determinados (AOAC, 2005). Todas as análises químicas foram realizadas em triplicata ($n = 3$). Também foi determinado o teor de fibras alimentares solúveis e insolúveis segundo método enzimático-gravimétrico da farinha da palmeira-real (AACC, 1999).

5.5 Recrutamento dos consumidores

A análise sensorial foi realizada com base nos princípios éticos, depois de aprovado e protocolado pela Comissão de Ética em Pesquisas com Seres Humanos / Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, conforme o Anexo 1.

Foram estipulados alguns critérios pra o recrutamento dos consumidores, como, a intenção de consumo de biscoito e a aceitabilidade do biscoito fibroso.

5.6 Testes sensoriais

Os testes sensoriais foram feitos em estabelecimentos comerciais de produtos naturais em Florianópolis/SC, com o objetivo de recrutar pessoas com o costume de consumir produtos com alto teor de fibras.

A apresentação das amostras foi balanceada, sendo estas codificadas com números de três dígitos aleatórios. Foi servida também água aos consumidores para a limpeza do palato

antes e entre a avaliação das amostras. Foram feitos com 205 consumidores os testes sensoriais dos biscoitos fibrosos.

Para o teste de aceitabilidade foi utilizada escala hedônica estruturada de nove pontos ancorada nos extremos de “1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo” (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999; AKUBOR e BADIFU, 2004; McCARTHY et al., 2005). A intenção de compra foi avaliada segundo escala de atitude, ancorada nos extremos de “1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria. A apresentação das amostras foi realizada de forma monádica (Figura 9).

<p>Nome: _____ Data: _____</p> <p>1. Prove a amostra de biscoito tipo <i>cookie</i> e avalie o quanto você gostou ou desgostou da amostra quanto aceitabilidade global usando a escala abaixo.</p> <div style="margin-left: 40px;"> <p>9 – Gostei muitíssimo</p> <p>8 – Gostei muito</p> <p>7 – Gostei moderadamente</p> <p>6 – Gostei levemente</p> <p>5 – Indiferente</p> <p>4 – Desgostei levemente</p> <p>3 – Desgostei moderadamente</p> <p>2 – Desgostei muito</p> <p>1 – Desgostei muitíssimo</p> </div> <p>Nota: _____</p> <p>2. Se você encontrasse este biscoito a venda, você:</p> <p><input type="checkbox"/> certamente compraria</p> <p><input type="checkbox"/> possivelmente compraria</p> <p><input type="checkbox"/> talvez comprasse/ talvez não comprasse</p> <p><input type="checkbox"/> possivelmente não compraria</p> <p><input type="checkbox"/> certamente não compraria</p>
--

Figura 9 Ficha de análise sensorial dos biscoitos fibrosos de farinha de palmeira-real

5.7 Análise estatística

Os resultados da composição química da farinha da palmeira-real foram expressos como médias e desvios padrões.

A aceitabilidade global da formulação dos biscoitos fibrosos e da composição química foi avaliada por Análise de Variância (ANOVA) e seguido pelo teste de comparação de médias de Tukey, a 5% de significância.

6 RESULTADOS

6.1 Rendimento da farinha da Palmeira-real

O rendimento da farinha da palmeira-real foi calculado a partir da relação entre o peso úmido dos resíduos e o peso seco da farinha peneirada.

O rendimento da parte interna foi de 9,30% e da parte externa 15,68%, gerando um rendimento total de farinha de 13,47%. (Anexo 2)

A farinha moída foi passada na peneira de 60 mesh, ficando assim a farinha com uma granulometria adequada para a elaboração dos biscoitos fibrosos. O resíduo resultante do peneiramento corresponde a 8,67 % em frações de fibras longas, que podem ser direcionadas para outros fins na propriedade em estudo.

6.2 Composição química da farinha da palmeira-real

A composição química da farinha da palmeira-real está apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 Composição química da farinha da palmeira-real-da-austrália (*Archontophoenix alexandrae*).

Composição	Médias \pm Desvio Padrão (g/100g)
Carboidratos	16,46 \pm 0,75
Extrato Etéreo	0,86 \pm 0,001
Proteína	3,5 \pm 0,011
Cinzas	3,02 \pm 0,004
Umidade	5,39 \pm 0,054
Fibras totais	70,74

Os resultados são médios \pm desvios padrões de três determinações (n=3).
* foi calculado por diferença.

O teor de cinzas da farinha da palmeira-real foi de 3,02g/100g, um teor médio comparando com os de Vieira (2006), onde foi encontrado o valor de 5,01g/100g.

O teor de fibras totais de 70,74g/100g foi valor superior ao comparado a outros alimentos considerados ricos em fibras. Segundo Raupp (2000), o teor de fibras do farelo de

trigo é de 43,69% . A fibra total da aveia varia de 7,1 a 12,1% (GUTKOSKI, 1999). O teor de fibras encontrado para o farelo de arroz foi de 24,34g/100g, para milho 39,78g/100g, para fareo de trigo 44,50g/100g, cevada 70,30g/100g (GIUNTINI, 2003).

A farinha de palmeira real possui um alto teor de fibra alimentar e um baixo conteúdo de proteínas, quando comparadas com outras leguminosas. Mendez et al. (1993) analisaram três tipos de feijões (carioca, branco e preto), ervilhas e lentilha e relataram valores de proteína entre 14,70 a 22,72g/100g e de fibra alimentar insolúvel entre 4,6 a 15,1g/100g, em base seca. Wang e Oliveira caracterizaram quimicamente a farinha de soja encontrando teores de proteínas entre 8,45 a 50,18g/100g, e valores de fibra alimentar total entre 0,11 a 3,06g/100g, em base seca (SILVA, 2001).

A quantidade de carboidratos totais (amido, glicídeos redutores e não redutores) foi de 16,48g/100g.

O baixo valor de extrato etéreo apresentado pela farinha de palmeira-real, associado ao elevado conteúdo de açúcares redutores e fibras, podem indicar o emprego desta farinha em formulações com restrição de gordura e rica em carboidratos.

A composição físico-química da farinha de palmeira-real indica posteriores estudos para a inclusão dos mesmos como farinhas dietéticas.

6.3 Ingredientes dos *biscoitos fibrosos*

Os biscoitos fibrosos (*biscoitos fibrosos*) foram elaborados com 25% de farinha de Palmeira-real.

Foram feitas algumas modificações, como a adição da gordura de palma, bicarbonato de amônia, bicarbonato de sódio e amido de milho.

A escolha da gordura de palma deve-se à elaboração de um produto livre ou com pouco teor de ácidos graxos *trans*.

O bicarbonato de amônia é um fermento químico que auxilia no crescimento do biscoito (DANONE, 2007).

A lecitina de soja é um fosfolipídio (uma gordura) extraído da gordura de soja. Sua função nos biscoitos é estabilizar e emulsificar a massa e os cremes (recheios) (DANONE, 2007).

O bicarbonato de sódio funciona como fermento químico e auxilia o crescimento da massa do biscoito. Já a função do amido de milho é a de contribuir para a consistência de massa.

A composição que foi usada para formulações dos biscoitos fibrosos de maçã com canela e com gotas de chocolate foram:

- Baunilha
- Farinha da Palmeira-real
- Gotas de chocolate
- Gordura de palma
- Bicarbonato de sódio
- Amido de milho
- Óleo de soja
- Sal
- Lecitina de soja
- Maçã desidratada moída
- Bicarbonato de Amônio
- Açúcar mascavo
- Canela em pó
- Água
- Farinha de trigo branco
- Farinha de trigo integral

6.4 Composição química dos biscoitos fibrosos

Foi utilizada uma concentração de 25% de farinha de palmeira-real para a formulação dos biscoitos, resultando em um produto com alto teor de fibras e com baixa concentração de gorduras, pois se utilizou gordura de palma que é rica em gordura saturada, porém, sem gordura trans.

Estatisticamente, houve apenas diferença entre os biscoitos fibrosos quanto à umidade da composição química, o que pode ser justificado pela maior tendência de retenção de água potencializada pelas fibras de maçã. (Tabela 5)

Tabela 5 Composição química dos *biscoitos fibrosos* elaborados a partir da farinha de palmeira-real

Composição	Biscoitos fibrosos de Gotas de chocolate	Biscoitos fibrosos de Maçã com canela
Carboidratos Totais g/100g	72,26 ^a ± 2,48	71,35 ^a ± 0,65
Extrato Etéreo g/100g	19,26 ^a ± 0,22	15,93 ^a ± 0,009
Proteína g/100g	3,63 ^a ± 0,17	3,81 ^a ± 0,07
Cinzas g/100g	1,58 ^a ± 0,03	1,66 ^a ± 0,05
Umidade g/100g	3,24 ^a ± 0,02	7,23 ^b ± 0,10
Fibras alimentares g/100g*	9,23	10,43
Valor energético (Kcal/100g)	439,98	402,29

Valores médios na mesma coluna seguidos por letras diferentes são significativamente diferentes ($p < 0,05$), segundo teste Tukey.

Os resultados são médios ± desvios padrões de três determinações ($n=3$).

* Valores estimados a partir da informação nutricional dos produtos.

O valor energético dos biscoitos fibrosos elaborados foi acima ao das marcas comerciais mais tradicionalmente consumidas que tem em torno de 460 Kcal/100g, segundo a rotulagem destes produtos no mercado.

E o valor de fibras também foi acima ao das marcas comerciais que tem em torno de 8% de fibras alimentares.

6.5 Testes sensoriais

A análise sensorial foi realizada com 102 julgadores para os biscoitos fibrosos de maçã com canela e 105 para os biscoitos fibrosos de gotas de chocolate.

As médias dos escores de aceitabilidade dos biscoitos formulados com a farinha de palmeira-real estão apresentadas a Tabela 6.

Tabela 6 Média dos escores de aceitabilidade dos biscoitos formulados com farinha de palmeira-real

Tipo de biscoito	Aceitabilidade
Biscoitos fibrosos de maçã com canela	8,06 ^a
Biscoitos fibrosos de gotas de chocolate	8,24 ^a

Valores médios na mesma coluna seguidos por letras diferentes são significativamente diferentes ($p < 0,05$), segundo teste Tukey

Não houve diferença estatística, entre a aceitabilidade sensorial tanto para os biscoitos fibrosos de maçã com canela e de gotas de chocolate.

Os resultados hedônicos apresentados na Figura 10 confirmam que os biscoitos com farinha de palmeira-real obtiveram escores iguais ou superiores a 6 (gostei levemente) pela maioria dos julgadores em ambos os biscoitos fibrosos. Observou-se que 50% dos julgadores aprovaram o biscoitos fibrosos de maçã com canela, com “gostei muito”. E para os biscoitos fibrosos de gotas de chocolate a aceitabilidade pelos julgadores ficou com 47% para “gostei muito” e 39% para “gostei muitíssimo” (Figura 11).

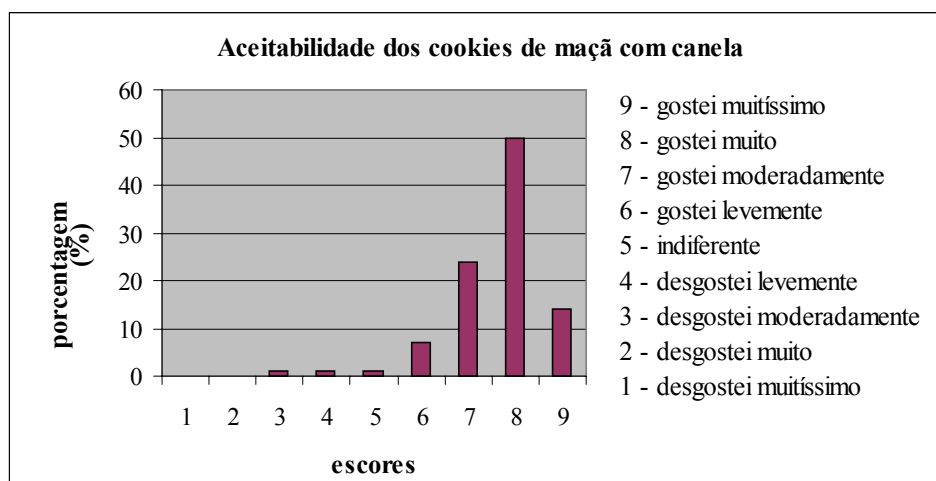


Figura 10 Percentagem de aceitabilidade dos biscoitos fibrosos de palmeira-real sabor maçã.

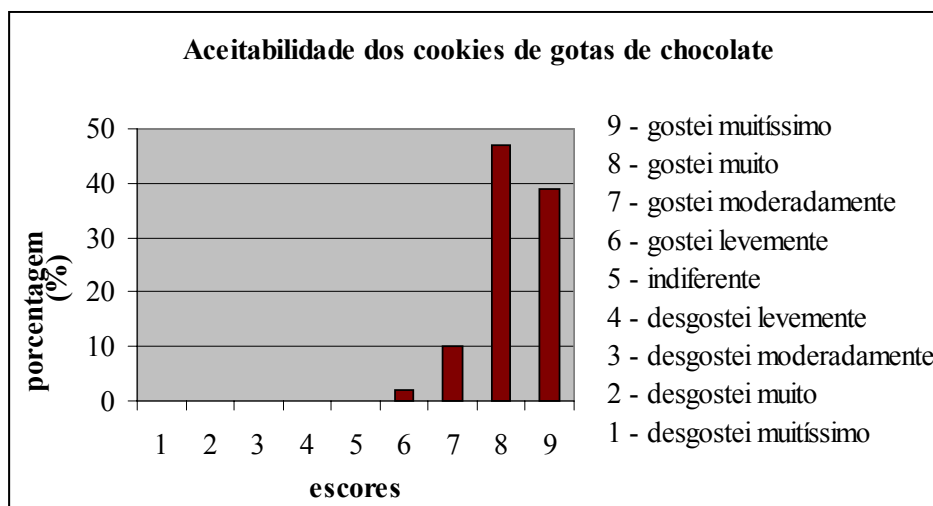


Figura 11 Percentagem de aceitabilidade dos biscoitos fibrosos de palmeira-real com gotas de chocolate.

Na Figura 12 observa-se a intenção de compra pelos julgadores, nota-se que em 43% “possivelmente comprariam” e 36% “certamente comprariam” os biscoitos fibrosos de maçã com canela. Para os biscoitos fibrosos de gotas de chocolate 60% dos julgadores “certamente compraria” (Figura 13).

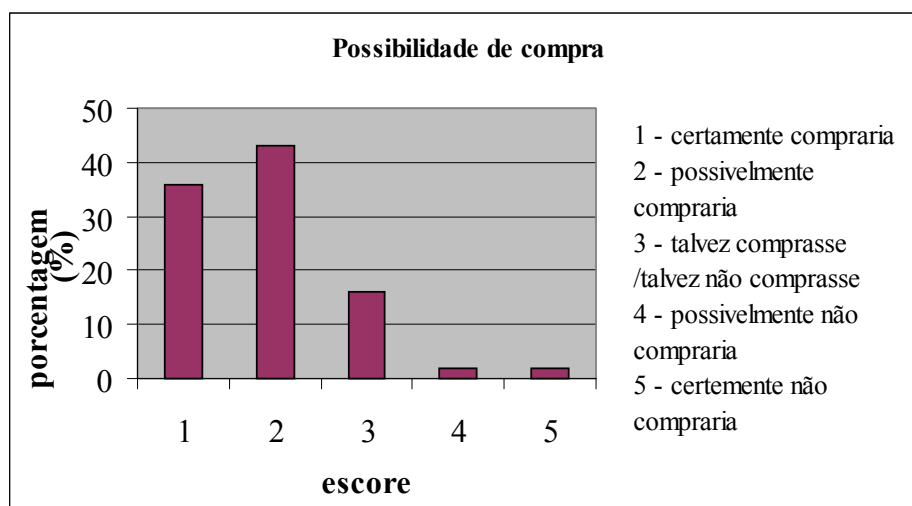


Figura 12 Porcentagem da intenção de compra dos biscoitos fibrosos de palmeira-real sabor maçã com canela pelos julgadores

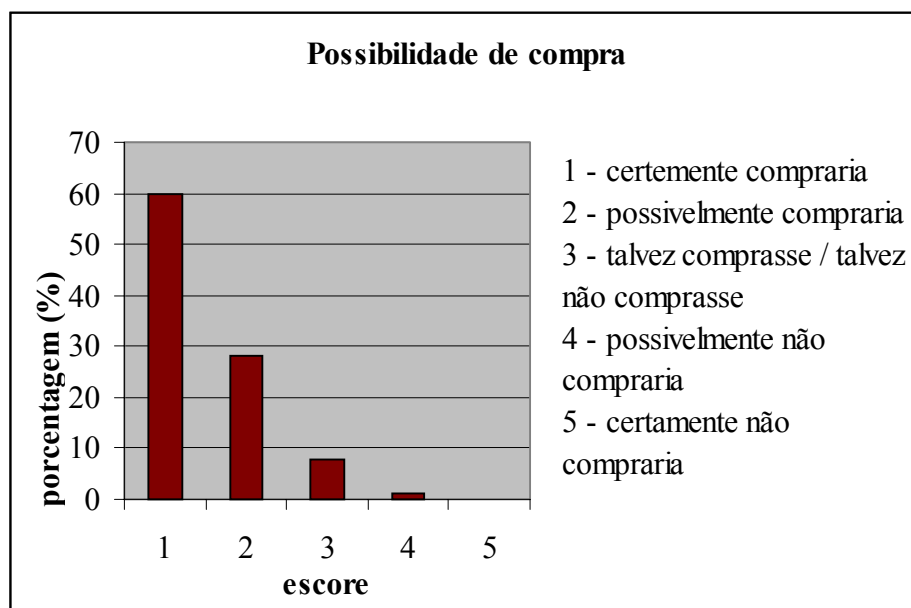


Figura 13 Porcentagem da intenção de compra dos biscoitos fibrosos de palmeira-real com gotas de chocolate pelos julgadores

Quanto aos resultados de intenção de compra (figura 12 e 13), os dois biscoitos foram ranqueados como “definitivamente compraria” e “provavelmente compraria”, confirmando o resultado da aceitabilidade global das formulações.

Os resultados da análise sensorial e de intenção de compra indicaram cenário positivo para a comercialização deste novo produto, tanto pelo apelo ambiental quanto nutricional.

A decisão para a implantação da unidade industrial vai depender da análise de viabilidade econômica do novo negócio.

7 UNIDADE DE PRODUÇÃO DOS *BISCOITOS FIBROSOS*

Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Frutas e Hortaliças no Centro de Ciências Agrárias/UFSC, portanto foram utilizados equipamentos laboratoriais, de pequeno porte.

Para a implantação na indústria serão indicados equipamentos industriais, que são adequados, ou seja, de grande porte. A escolha dos equipamentos foi sugerida, mas alguns equipamentos o produtor já possui e não constará na análise financeira.

A empresa pretende produzir 200 caixas de biscoitos fibrosos por dia, com capacidade para 150g do produto/caixa. Para a produção desta quantidade, a produção mínima de farinha fica em 45 Kg, a partir de 346 Kg do resíduo sólido, segundo os resultados de rendimento deste trabalho.

O Fluxograma apresentado na Figura 8 ilustra o processo proposto para a produção da farinha de bainha foliar de palmeira-real, resíduo sólido da produção do palmito em conserva, com base no rendimento de 13% obtido neste trabalho.

As bainhas foliares deverão ter tamanho reduzido para 2 a 3 cm, em cortador de forragem, tipo Nogueira, por exemplo (Figura 14). Após o corte, através do uso de cestos de telas (Figura 15), suspender o material em água em ebulição por 3 a 5 minutos, e imediatamente mergulhar em água fria. Proceder a secagem em secador de cabine, com bandejas perfuradas, em material inerte, nylon ou aço inoxidável, de 1 m². De 75 a 150 bandejas para a produção diária pretendida.



Marca: NOGUEIRA
Modelo: PN-410M
Motor: Elétrico
Potência: 1,5CV
Tensão: 110/220V
Produção:
500 -1000 kg/h

Figura 14 Triturador de bainha (tipo Nogueira)

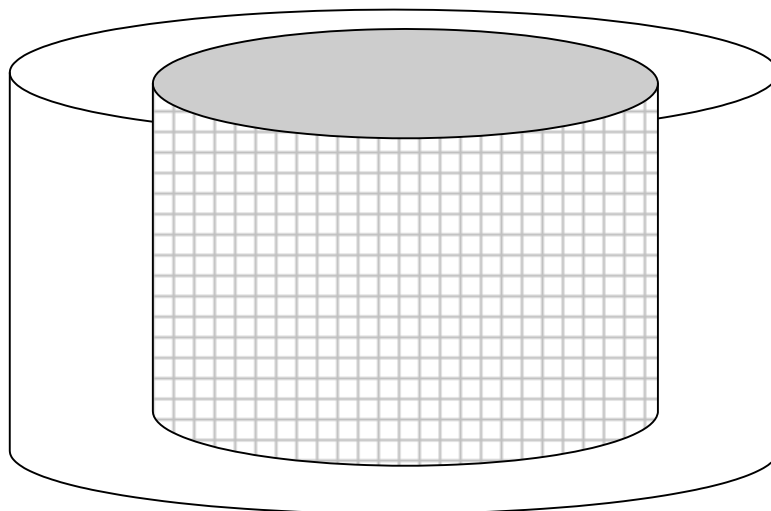


Figura 15 Cesto perfurado para o branqueamento dos resíduos da palmeira-real.

O secador de cabine opera com circulação de ar, a temperatura média de 60 °C. O monitoramento da umidade final, em torno de 6% poderá ocorrer com balança Ultra-X, método rápido para determinação de umidade, ou acompanhado a perda de peso em balança comum, até a umidade desejada.

O secador do tipo cabine opera com circulação forçada de ar aquecido por meio de serpentinas de vapor, produzido em caldeira a lenha ou resíduo da palmeira com umidade reduzida a partir da produção do extrato de palmeira, dotado de **3 a 4 carrinhos**, sendo cada um com 20 bandejas, confeccionadas totalmente em alumínio, de 1,0 x 1,0 m, totalizando até 80 m² de área de secagem. O carrinho apresenta estrutura metálica em aço carbono com pintura epoxi. Equipamentos como bandejas, carrinhos e sistemas de aquecimento e ventilação, destinados a realizar a operação de secagem, normalmente são fabricados sob encomenda, de acordo com as características do projeto do secador. O perfil original considera um secador que apresenta uma densidade de carregamento das bandejas 2 a 3 kg/m²; potência do motor de 2 hp; circulação forçada de ar por meio de ventilador axial. A estrutura do secador, em perfis quadrados de aço carbono soldados, é revestida internamente com chapas de alumínio na câmara de secagem e aço galvanizado na câmara de aquecimento. Externamente o revestimento é feito com chapas de aço galvanizado. O isolamento térmico entre os revestimentos é feito com lã de basalto com espessura de 1" (Figura 16).

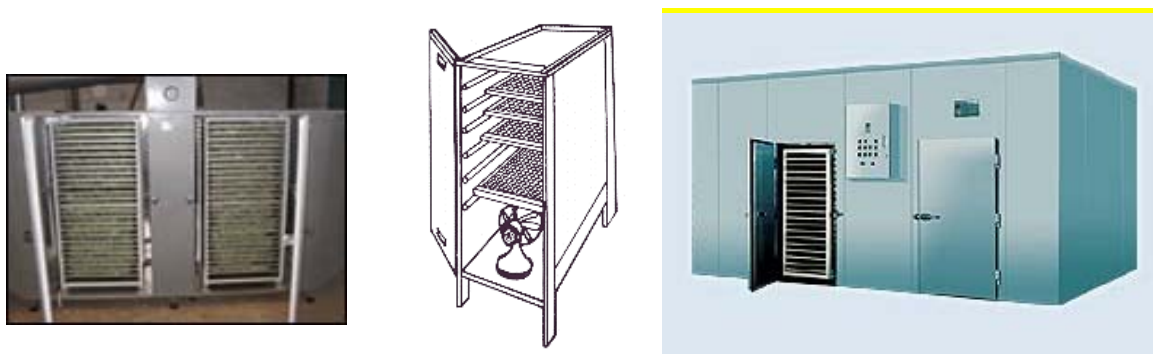


Figura 16 Secador de cabine, com bandejas perfuradas.

O produto deve ser resfriado e moído em moinho de martelo, com sucessivos retornos do material até a obtenção de farinha com vazamento total em tamiz 60 mesh. Realizar estoque regulador em tamboretos revestidos internamente com plástico, barreira total contra vapor de água. Este estoque é importante para a elaboração das formulações.

O resíduo seco apresenta suficiente concentração de carboidratos para promover queima durante a trituração, por isso, deve ser tomado cuidado, tanto com o moinho adequado, quanto com as condições de trituração para a obtenção da farinha com a granulometria desejada. Sugere-se um moinho de martelo NET 7000rpm (Figura 17).



Figura 17 Moinho de martelo

Na figura 18 mostra o fluxograma para a elaboração da farinha de palmeira-real.

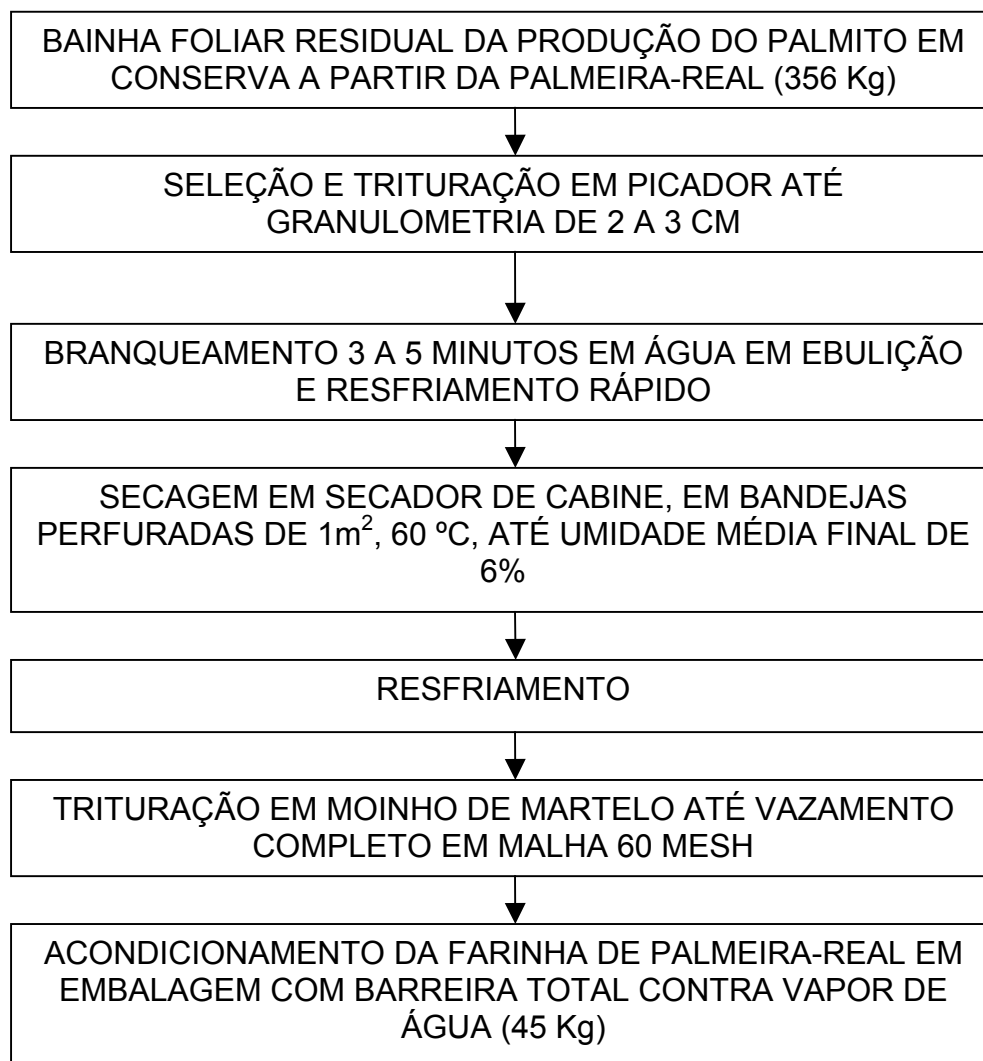


Figura 18 Fluxograma da produção de farinha de resíduos da produção de palmito em conserva a partir da palmeira-real.

A farinha produzida será empregada na elaboração de biscoitos fibrosos, em uma proporção de 25% na formulação conforme a Tabela 5.

A unidade de produção de biscoitos fibrosos deverá constar de: depósito de matérias-primas secas, linhas de água e vapor com os respectivos sistemas de controle em rede, balança, amassadeira, equipamento de dosagem dos biscoitos fibrosos nas formas, forno, área de resfriamento, mesas de pesagem e acondicionamento, área para produto acabado, área para controle de qualidade e expedição.

Para o depósito de matérias-primas secas, sugere-se um refrigerador horizontal metalfrio DA420 – 419 litros (Figura 19).



Figura 19 Refrigerador

As linhas de vapor, água com os respectivos sistemas de controle em rede e a balança já se encontram instalados na empresa. Será utilizada a mesma rede da fábrica de conservas de palmito, cenoura, beterraba, pepino e minimilho.

A amassadeira adequada para a produção que se pretende na indústria de biscoitos fibrosos, é a espiral master com capacidade de 160 Kg de massa. (Figura 20)



Amassadeira espiral master
modelo: A – 160
Capacidade de farinha : 100 Kg
Capacidade de massa : 160 Kg
Potência : 13,2 cv
Tensão : 220/380 V
Volume da bacia:260 L

Figura 20 Amassadeira

Para a dosagem dos biscoitos fibrosos é necessária um dosador, onde serão moldados os biscoitos fibrosos nas formas (Figura 21)



Figura 21. Dosador de biscoitos fibrosos

O forno adequando é um forno industrial elétrico Mod. 27x45x80cm interno (Figura 22).



Figura 22 Forno industrial

Para o resfriamento dos biscoitos fibrosos será colocado em estantes de inox. A área que reservada para este processo será próximo à mesa onde será feita a pesagem e o acondicionamento (Figuras 23 e 24).



Figura 23 Estante de inox para o resfriamento dos biscoitos fibrosos



Figura 24 Mesa de inox para pesagem e acondicionamento

Também consta na indústria uma área reservada para armazenar os produtos embalados, uma sala para o controle de qualidade e outra para a expedição.

A Figura 25 ilustra o croqui da unidade do processamento da fariha e produção de biscoitos fibrosos da bainha foliar da palmeira-real.

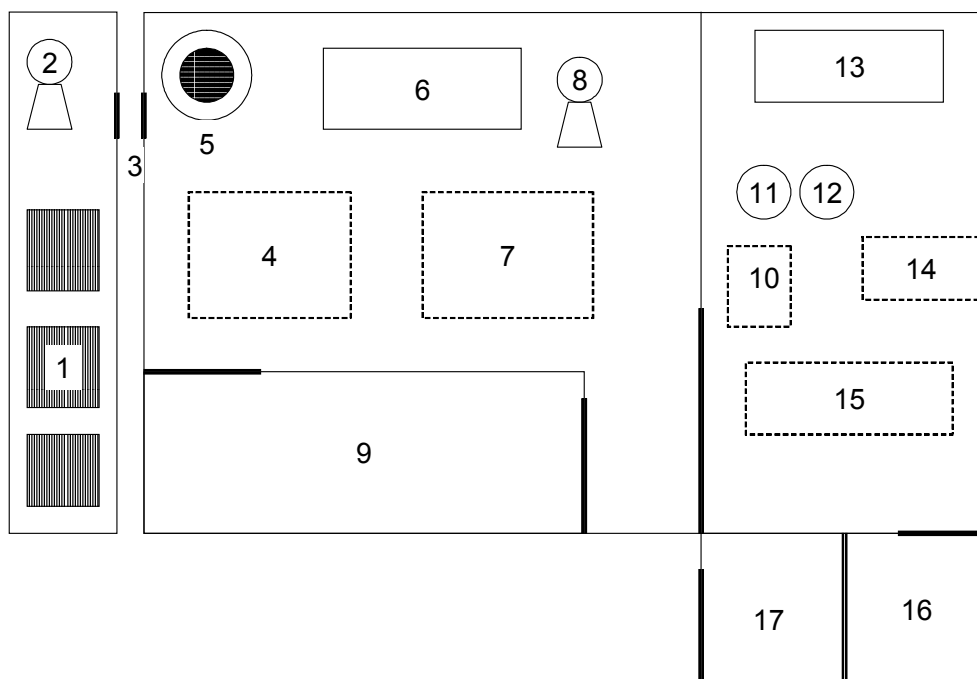


Figura 25 Croqui da unidade de processamento de farinha e produção de biscoitos fibrosos de bainha foliar de palmeira-real (1 – área depósito de bainha foliar selecionada; 2 - picador Nogueira ou similar; 3 – óculo; 4 – carregamento das bandejas; 5 – operação de branqueamento; 6 – secador de cabine; 7 – área de resfriamento; 8 – moinho; 9 – depósito de matérias-primas; 10 – balança; 11 – amassadeira; 12 – moldadeira de biscoitos fibrosos; 13 – forno; 14 – resfriamento dos biscoitos fibrosos; 15 – pesagem e acondicionamento dos biscoitos fibrosos; 16 – controle de qualidade; 17 – expedição; 18 – linhas de água e vapor).

Com o apoio do Laboratório de Frutas e Hortaliças, será a critério da empresa interessada, implantada a unidade de processamento de farinha e de biscoitos fibrosos de resíduos de palmeira-real. A decisão, além de estar baseada nas características físico-químicas e sensoriais dos produtos, também depende da atratividade do negócio, segundo a análise econômica apresentada.

8 ANÁLISE FINANCEIRA

8.1 Custos de Produção

Nas Tabelas 7 e 8, estão descritos os custos de produção para a farinha e biscoitos fibrosos da palmeira-real a partir dos resíduos sólidos da produção do palmito em conserva.

Tabela 7 Custos de produção da produção de farinha da palmeira-real
Produtividade de 204,05 Kg de farinha de palmeira-real (1000 cabeças de palmeira-real /dia)

CUSTOS VARIÁVEIS	R\$/Unid	Quantidade	Valor (R\$/dia)
Horas/máquina (energia:R\$/hora)	0,27	27 horas	16
Embalagem para armazenar a farinha R\$/1Kg	0,40	25	10
Custo Variável Total R\$/dia			26
CUSTOS FIXOS	R\$/Unid	Quantidade	Valor (R\$/dia)
Depreciação de máquinas			
Horas/homem funcionário fixo com salário mensal de R\$400,00 (R\$/hora)	0,55	1 funcionário x 24 h	13,20
Nogueira no valor de R\$300,00 (R\$/dia)	0,16	1	0,16
Secador de cabine PD 250 H R\$ 2000,00 (R\$/dia)	0,55	1	0,55
Moinho no valor de R\$ 15.000 (R\$/dia)	4,16	1	4,16
Custo Fixo Total R\$/dia			18,07
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO (R\$/DIA)			44,07

Tabela 8 Custos de produção da produção de biscoitos fibrosos de farinha da palmeira-real

Produtividade de 3000 biscoitos fibrosos (10000 cabeças)/dia			
CUSTOS VARIÁVEIS	R\$/Unid	Quantidade	Valor (R\$/dia)
Horas/máquina (energia:R\$/hora)	0,27	27 horas	16
Ingredientes para fabricação dos biscoitos fibrosos			
Baunilha (R\$/30ml)	3,68	208g	25,51
gordura de palma (R\$/ 24kg)	73,00	3000g	9,12
óleo de soja (R\$/900ml)	2,29	1000g	2,54
gotas de chocolate (R\$/1Kg)	12,00	4000g	48,00
canela em pó (R\$/50g)	1,55	600g	18,6
farinha da palmeira (R\$/Kg)	0,21	2800g	0,59
bicarbonato de sódio (R\$/80g)	1,01	200g	2,52
bicarbonato de amônio (R\$/100g)	2,55	36g	0,92
Sal (R\$/1Kg)	1,75	112g	0,19
amido de milho (R\$/1Kg)	4,78	3000g	14,34
lecitina de soja (R\$/30g)	14,53	24g	11,62
açúcar mascavo (R\$/1Kg)	6,69	6000g	40,14
farinha de trigo integral (R\$/500g)	2,75	3000g	16,5
farinha de trigo branco (R\$/1Kg)	1,69	4600g	7,77
maçã desidratada (R\$/40g)	2,30	4000g	230
Embalagem Interna (saco plástico de polietileno)	0,08	200	16

R\$/unidade			
Embalagem Externa (caixas de papel cartão royalpack)			
(R\$/unidade)	0,12	200	24
Custo Variável Total R\$/dia			484,36
CUSTOS FIXOS	R\$/Unid	Quantidade	Valor (R\$/dia)
Depreciação de máquinas			
Forno Industrial no valor de R\$ 900,00 (R\$/dia)	0,25	1	0,25
Amassadeira no valor de R\$ 800,00 (R\$/dia)	0,22	1	0,22
Dosador no valor de R\$ 900,00 (R\$/dia)	0,25	1	0,25
Horas/homem funcionário fixo com salário mensal de R\$400,00 (R\$/hora)	0,55	1 funcionário x 24 h	13,20
Administração/Secretaria (funcionário fixo com salário de R\$600,00/mês) (R\$/dia)	20,00	1	20,00
Custo Fixo Total R\$/dia			33,92
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO (R\$/DIA)			518,28

De acordo com os resultados, foi observado que o custo total de produção da farinha e dos biscoitos fibrosos da palmeira-real é de R\$518,28/dia para uma colheita diária de 1000 cabeças de palmito, ou seja, uma produção de 204,5 Kg de farinha por dia. Com isso temos o custo de produção de R\$2,59/pacote.

O preço de venda proposto foi de R\$3,50/pacote, pois é um valor acima do custo dos biscoitos fibrosos palmeira-real.

Os cálculos do custo de produção foram baseados do Instituto CEPA/SC, 2004.

8.2 Produção/Produtividade

Na Tabela 9 estão descritas a produção e a produtividade, assim como o lucro obtido em um ano de produção de biscoitos fibrosos.

Tabela 9 – Produção, produtividade e lucro de um ano de produção de biscoitos fibrosos

	Produção	Preço de venda	Total de venda	Lucro*
	(pacotes/ano)	(R\$/pacote)	(R\$/ano)	(R\$/ano)
Ano 1	73.000	3,50	255.500	66.327,8

* Lucro = Total de venda em R\$/ano – Custo total de Produção em R\$/ano.

8.3 Ponto de Equilíbrio

O ponto de equilíbrio foi calculado em volume e em valor. Como o custo fixo total é de R\$33,92, o custo variável unitário é de R\$2,42/pacote e o preço de venda unitário é de R\$ 3,50, temos um ponto de equilíbrio em volume de 32 pacotes de biscoitos fibrosos, e um ponto de equilíbrio em valor de **R\$ 109,90**. Estes resultados mostram que é necessário vender 32 pacotes de biscoitos fibrosos ou R\$ 109,90 para neutralizar os custos fixos.

8.4 Pay-back

Na Tabela 10 está descrito o cálculo do *Pay-Back*.

Tabela 10– *Pay back* da produção de biscoitos fibrosos

ANO	FLUXO DE CAIXA (R\$)	FLUXO ACUMULADO (R\$)
0	(209.342,2)	(209.342,2)
1	66.327,8	(143.014,4)
2	66.327,8	(76.686,6)
3	66.327,8	(10.358,8)
4	66.327,8	55.969,00

De acordo com os resultados obtidos demonstrados na Tabela 10, temos que o *Pay-Back*, ou seja, o tempo de retorno integral do investimento se dará em 3 anos e 2 meses.

8.5 Taxa média de retorno

A taxa média de retorno foi calculada de acordo com o *Pay-Back*. De acordo com os resultados demonstrados na Tabela 10, chegamos a uma taxa média de retorno de 31,7%. Isto mostra que a cada ano retorna para a empresa 31,7 % do investimento.

Para a área agrícola é um ótimo percentual, pois é considerado aceitável nesse meio, uma taxa média de retorno de no mínimo 12 %.

8.6 Análise de sensibilidade

Nas Tabelas 11 e 12, está descrita a influência da variação do preço de venda e do preço de custo em relação ao lucro.

Tabela 11 Lucro em função da variação do preço de custo dos biscoitos fibrosos da palmeira-real

Porcentagem (%)	Preço de venda R\$/caixa	Preço de custo R\$/caixa	Lucro R\$/caixa
25	3,50	3,23	0,26
20	3,50	3,10	0,40
15	3,50	2,97	0,53
10	3,50	2,84	0,66
5	3,50	2,71	0,79
0	3,50	2,59	0,91
-5	3,50	2,46	1,04
-10	3,50	2,33	1,17
-15	3,50	2,20	1,3
-20	3,50	2,07	1,43
-25	3,50	1,94	1,56

Tabela 12 Lucro em função da variação do preço de venda dos biscoitos fibrosos da palmeira-real

Porcentagem (%)	Preço de venda R\$/Kg	Preço de custo R\$/Kg	Lucro R\$/Kg
25	4,37	2,59	1,78
20	4,20	2,59	1,61
15	4,02	2,59	1,43
10	3,85	2,59	1,26
5	3,67	2,59	1,08
0	3,50	2,59	0,91
-5	3,32	2,59	0,73
-10	3,15	2,59	0,56
-15	2,97	2,59	0,38
-20	2,80	2,59	0,21
-25	2,62	2,59	0,03

A análise de sensibilidade demonstra que é um investimento seguro, pois mesmo com a variação de 25% em preço de venda e custo, o projeto de produção de biscoitos fibrosos da palmeira-real se mantém superavitário. Além disso, a variação no preço de custo e venda que mantenha o projeto superavitário em até 10% de alteração é considerado seguro para o meio agrícola.

9 CONCLUSÃO

- Há uma elevada quantidade de resíduo da produção de palmito a partir da palmeira-real.
 - Os resíduos podem ser convertidos em farinha, transformando-se em matéria-prima comercializável pela agroindústria.
 - A farinha de palmeira-real, com teor de fibras de aproximadamente 70% pode ser empregada na elaboração de biscoitos fibrosos.
 - A farinha de palmeira-real se apresenta como uma excelente fonte de carboidratos, em especial na forma de fibras solúveis e insolúveis.
 - Os biscoitos fibrosos gotas de chocolate e maçã com canela apresentaram composição que comparável aos dos biscoitos fibrosos elaborados com as farinhas integrais conhecidas no mercado, exceto para o teor de proteínas.
 - A análise sensorial revelou excelente aceitação para os biscoitos fibrosos e positiva intenção de compra para as duas formulações estudadas.
 - Através da análise financeira, a produção de biscoitos fibrosos da palmeira-real se mostrou uma alternativa de renda complementar à produção do palmito, pois ela possui um baixo custo total de investimento, um retorno deste investimento em um tempo relativamente curto (*Pay-Back* de 3 anos e meses) e uma margem de lucro boa (R\$ 66.327,8 ao ano). Na análise econômica, revelou viabilidade no negócio, gerando um lucro bom com uma taxa de retorno de 3 anos e 2 meses.
 - A farinha se oferece como uma alternativa para o produtor de palmeira-real, pois a bainha foliar é um resíduo que pode ser aproveitado para a produção de alimentos, assim agregando valor.
 - A segurança na produção de farinha de resíduos da produção de palmito a partir da palmeira-real deve ser acompanhada tanto pela certificação de palmeira orgânica, quanto da manipulação adequada dos resíduos, que uma vez valorizados foram convertidos em matéria-prima para a elaboração de alimentos.
-

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABARCA, C. D. G. Agroindústria e meio ambiente na experiência brasileira. COPPE/UFRJ, 1999. Disponível em: <http://www.produto.ufrj.br/abepro/enegep96/2/a>. Acesso em: 10/09/2003.

ALVES, M. R. P.; DEMATTÊ, M. E. S. P. Palmeiras-características botânicas e evolução. Campinas: Fundação Cargill, 1987.129p.

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS – AACC. Approved methods 9 ed. St. Paul, Minnesota, 1999.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis of the AOAC. 18th ed. Gaithersburg, M.D, USA, 2005.

BERBARI, S.A.G.; BOVI, M.L.A.; VICENTE, E.; OLIVEIRA, L.A.T.T. Avaliação da qualidade do palmito da palmeira-real australiana para industrialização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43., 2003. Recife. Anais..., Brasília: SOB. 2003. 4 p. (CD-ROM).

BOVI, M.L.A.; SAES, L.A.; UZZO, R.P.; SPIERING, S.H. Adequate timing for heart-of-palm harvesting in king palm. **Horticultura Brasileira**, v.19, p.135-139, 2001.

BOVI, M.L.A. Cultivo da palmeira-real australiana visando à produção de palmito. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998, 26p.

BOVI, M.L.A. O Agronegócio palmito de pupunha. **O Agrônomo**, v.52, p.10-12, 2000.

BOVI, M.L.A.; GODOY JR., G.; SAES, L.A. Pesquisas com os gêneros Euterpe e Bactris no Instituto Agrônomo de Campinas. In: PALMITO: I ENCONTRO DE PESQUISADORES. Curitiba, PR, 1988. p.1-43.

BOVI, M.L.A.; GODOY JR., G.; CEMBRANELLI, M.A.R.; SPIERING, S.H. Características físicas e produção de palmito de palmeira-real australiana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43., 2003. Recife. Anais..., Brasília: SOB. 2003. 4p. (CD-ROM).

BOVI, M.L.A.; SÁES, L.A.; UZZO, R.P.; SPIERING, S.H. Adequate timing for heart-of-palm harvesting in King palm. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.19, n.2, p.135-139, 2001.

CEPA/SC – Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, 2003. Endereço Eletrônico: <http://www.icepa.com.br>. Acesso em 02/12/2004.

CHAIMSOHN, F.P. Introdução ao cultivo da palmeira-real australiana no Paraná. In: Curso sobre cultivo, processamento e comercialização de palmito de pupunha. Circular do Instituto Agrônomo do Paraná, Londrina, 2001, n.117, 150 p.

CORPEI. CBI Project Expansion Of Ecuador's Export Commodities Product Profile Heart Of Palm (Palmito). Corporation de Promocion de Exportaciones e Inversiones del Equador, 2001. 49p. Disponível no site <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/CORPEI/palmito.pdf>

DANONE. Perguntas mais freqüentes. Disponível em: <http://www.danone.com.br/faq.php?categoria=Biscoitos#27>. acesso em: 2 de fevereiro de 2007.

DOELLE, H. W. Joint venture capital investment for clean technologies and their problems in developing countries. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**. n.12: p. 445 – 450, 1996.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. Ed. Atheneu, 1992.

FAO/WHO. Draft Standard for Canned Palmito – Step 8. Codex Alimentarius Commissions, Rome ALINORM 85/20, Appendix VII.

GIUNTINI, E.B., LAJOLO, F.M., de MENEZES, E.W., Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. Organo oficial de la sociedad Latinoamericana de Nutrición ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION Vol. 53 No 1, 2003,

GUERRA, Nonete Barbosa et al . Modificações do método gravimétrico não enzimático para determinar fibra alimentar solúvel e insolúvel em frutos. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 1, 2004.

GUTKOSKI, Luiz C.; TROMBETTA, Cassiana. Avaliação dos teores de fibra alimentar e de beta-glicanas em cultivares de aveia (*Avena sativa* L). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, 1999.

HASUI, E. & HÖFLING, E. 1998. Preferência alimentar das aves frugívoras de um fragmento de floresta estacional semidecídua secundária, São Paulo, Brasil. Iheringia, Série Zoologia 84:43-64.

FERREIRA, V.L.P. e PASCHOALINO, J.E. Pesquisa sobre palmito no instituto de tecnologia de alimentos, Anais. São Paulo SP ITAL. p. 45-63, 1987.

KEREM, Z., FRIESEM, D., HADAR, Y. Lignocelullose Degradation During Solid- State Fermentation: *Pleurotus ostreatus* versus *Phanerochaete chrysosporium*. **Applied and Environmental Microbiology**. v. 58,n.4, p.1121-1127, 1992.

LANZILLOTTI, R.S., LANZILLOTTI, H.S., Análise sensorial sob o enfoque da decisão fuzzy. **Revista Nutrição**, Campinas, 12(2): 145-157, maio/ago., 1999.

LIMA, L.R.; MARCONDES, A. A. Farinha de Palmito. Projeto apresentado a EPAGRI/ Estação experimental de Itajaí (SC). 2002.

LORENZI, H. Palmeiras no Brasil: exóticas e nativas. Nova Odessa: Plantarum, 1996. p.156.

MENDEZ, M. H.; DERIVI, S. C. N.; FERNANDES, M. L.; OLIVEIRA, A. M. G. Insoluble dietary fiber of grain food legumes and protein digestibility. Arch. Latinoam. Nutr., v. 43, n. 1, p. 66-72, 1993.

OLIVEIRA, A.G.S.; VEGINI, A.A.; TAVARES, L.B.B. Aproveitamento energético em uma unidade de processamento de palmeira-real da Austrália. I ENCONTRO NACIONAL DE PRODUTORES DE PALMITO DE PALMEIRA-REAL DA AUSTRÁLIA, 1, Itajaí, 2005. Anais ..., Itajaí, 1 CD-ROM.

PAULI, G. Upzing, How to create more income, create more jobs and eliminate pollution. Special advanced edition for the Third World Congress on Zero Emissions. 1997.

PIRANI, J.R. & CORTOPASSI-LAURINO, M. 1994. Flores e abelhas em São Paulo. 2 ed. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.

QUADROS, K. E. [*Euterpe edulis*]. Blumenau, il. color. 2003.

RAJARATHNAM,S.;SHASHIREKA, M. N. , BANO, Z. Biopotentialites of the basidiomacromycetes. **Advances in Applied Microbiology**, v.37, p.223-361, 1992.

RAMOS, M.G.; SCHALLEMBERGER, T.C.H.; MOLINARI, A.J. Normas técnicas do cultivo da palmeira-real-da-austrália para produção de palmito. Santa Catarina: EPAGRI, 1997. 16 p. (Sistemas de Produção 26).

RAMOS, M. G.; HECK, T.C. Cultivo da palmeira-real-da-australia para a produção de palmito. Florianópolis: 2001. 32 p. (Boletim didático, 40).

RAMOS, M.G.; HECK, T.C. Cultivo de Palmeira-real-da-austrália para produção de palmito. Boletim Didático, n. 40. 2.ed. Florianópolis: Epagri, 2003. 32p.

RAMOS, M. G.; HECK, T.C. Cultivo da palmeira-real-da-australia para a produção de palmito. Florianópolis: 2003. 32 p. (Boletim didático, 40).

RAUPP, D.S.; MOREIRA, S.S.; BANZATTO, D.A; SGARBIERI V.C. Composição e propriedades fisiológico - nutritivas de uma farinha rica em fibra insolúvel obtida do resíduo

fibroso de fecularia de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 2, 1999.

REIS, M.S. Conservação e Manejo da Palmeira (Euterpe edulis) na Mata Atlântica. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RECURSOS FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA, 1. 1999 São Paulo. Anais do SNRF. São Paulo, nov. 2000.

REIS, M.S.; FANTINI, A.C.; NODARI, R.O.; REIS, A.; GUERRA, M.P.; MANTOVANI, A. Management and Conservation of Natural Populations in Atlantic Rain Forest: The Case Study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius). **Biotropica** n.32, p.894-902, 2000.

REITZ, R. P. Palmeiras. Itajaí : Herbário "Barbosa Rodrigues", (Flora Ilustrada Catarinense. Fascículo : PALM, 1.parte)., 1974.199p.

SANTOS, Á. F.; BEZERRA, J. L.; TESSMANN, D. J.; PLTRONIERI, L. S.; Ocorrência de Curvularia senegalensis em Pupunheira e Palmeira. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 2, mar - abr 2003

SALLES, L. S. Elementos para o Planejamento Ambiental do Complexo Agroindustrial Sucroalcooleiro no Estado de São Paulo: Conceitos, Aspectos e Métodos. 1993. 113 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

SERMANNI, G. G.; PORRI, A. The potentiality of solid state biotransformation of lignocellulosic materials. **Chimica Oggi**. Março: 15 – 19, 1989.

SILVA, M. R. et al . Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, 2001.

UZZO, R. P.; BOVI, M.L.A.; SPIERING, S.H.; SAES, L.A.. Correlações fenotípicas entre caracteres vegetativos e de produção de palmito da palmeira-real australiana. **Scientia Agricola** (Piracicaba, Braz.), Piracicaba, v. 59, n. 3, 2002.

UZZO, R. P.; UZZO, R.P.; BOVI, M.L.A.; SPIERING, S.H.; SAES, L.A Coeficiente de caminhamento entre caracteres vegetativos e de produção de palmito da palmeira-real australiana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, 2004.

VIEIRA, M.A., Caracterização ed farinhas obtidas dos resíduos da produção de palmito da palmeira-real (*Arcontophoenix alexandrae*) e desenvolvimento de biscoito fibroso. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina- Florianópolis/SC.

WANG, S. H.; OLIVEIRA, D. R. Utilizacion de harinas mixtas de maiz-soya desgrasada-almidon de maiz en la preparacion de galletas, cocidas por microondas. **Alimentaria**, v. 31, n. 255, p. 47-52, 1994.

WATERHOUSE, J.T.; QUINN, C. J. 1978. Growth patterns in the stem of the palm *Archontophoenix cunninghamiana*. **Botanical Journal of the Linnean Society** 77:73-93.

WATTS, B.M., YLIMAKI, G.L., JEFFERY, L.E., ELIAS, L.G. Métodos sensoriais básicos para la evaluación de alimentos. Tradución: Oficina de Traducciones, Secretaria de Estado.Ottawa : Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, 1992. 170p.

ANEXOS

ANEXO 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Termo de Consentimento Livre e esclarecido

Meu nome é Bárbara Giordano, estou colaborando na implantação de uma unidade de produção de *cookies* a partir da farinha de resíduos da produção de palmito da palmeira real, dentro de um grande projeto denominado “**Caracterização química e nutricional das farinhas dos resíduos da produção de palmito a partir da palmeira real (*Archontophoenix alexandrae*) para alimentação humana**”. O objetivo deste trabalho é disponibilizar à indústria uma nova alternativa para o aproveitamento do resíduo da palmeira-real gerado com a produção de palmito em conserva, elaborando “cookies” (biscoitos fibrosos), com a farinha destes resíduos.

As formulações contém os constituintes normais dos “cookies” existentes no mercado, além da farinha de palmeira real. Estas farinhas são provenientes de plantas cultivadas no sistema orgânico, sem uso de agrotóxicos ou adubos químicos e apresentam segurança microbiológica comprovada através de análises de ausência de contaminantes microbianos.

Para a avaliação sensorial deste novo produto será solicitado a cada julgador que deguste o produto e avalie o grau de aceitabilidade global, conforme escala apropriada. Esta avaliação será realizada três vezes por semana no período de 2 meses.

Se você tiver alguma dúvida em relação ao estudo, pode entrar em contato pelo telefone (48) 3331-5370 ou (48) 9944-1136 ou pelo e-mail bagiordano@gmail.com. Se você estiver de acordo em participar, podemos garantir que as informações fornecidas serão confidenciais e só serão utilizadas neste trabalho.

Assinaturas:

Pesquisador principal _____
Bárbara Giordano

Pesquisador responsável _____
Edna Regina Amante

Eu, _____, fui esclarecido sobre a pesquisa “Caracterização química e nutricional das farinhas dos resíduos da produção de

palmito a partir da palmeira real (*Archontophoenix alexandrae*) para alimentação humana” e concordo que meus dados sejam utilizados na realização da mesma.

Florianópolis, de de

Assinatura _____ RG: _____

ANEXO 2 – Rendimento da farinha da palmeira-real

Parte interna					
Bandeja	Peso úmido (g)	Peso seco (g)	Peso moída (g)	Peso peneirada (g)	Rendimento (%)
1	1223,6	184,96	109,65	110,98	9,069958
2	1141,2	78,39	74,6	74,29	6,509814
3	1171,9	51,56	60,91	63,77	5,441591
4	1150,6	66,83	60,57	58,18	5,056492
5	1159,8	66,97	82,6	86,75	7,479738
6	1177,7	136,23	113,82	115,7	9,824234
7	1173,6	191,31	127,73	129,36	11,02249
8	1119,8	131,05	106,04	104,25	9,309698
9	874,2	41,58	41,14	44,82	5,126973

Parte externa					
Bandeja	Peso úmido (g)	Peso seco (g)	Peso moído (g)	Peso peneirada (g)	Rendimento (%)
1	1144,4	165,4	152,02	196,85	17,20115
2	1134,6	173,81	133,02	126,5	11,1493
3	964,6	143,62	125,36	137,55	14,2598
4	888,3	125,12	111,93	134,78	15,1728
5	1149,1	196,64	212,36	133,08	11,58124
6	1142,7	187,47	136,21	142,3	12,45296
7	1159,4	191,3	147,87	139,64	12,04416
8	1155,1	195,07	147,92	136,54	11,82062
9	1161,8	174,64	146,11	120,64	10,38389
10	1171,6	194,64	157,52	113,8	9,713213
11	1170,3	203,54	162,12	101,17	8,644792
12	1137,8	170,16	135,34	122,48	10,76463
13	1199,4	180,93	146,88	129,47	10,79456
14	1223,5	186,6	144,44	125,97	10,29587
15	1189,5	186,14	155,42	136,25	11,45439
16	1101,6	169,99	132,92	115,83	10,51471
17	1145,5	173	136,36	118,66	10,3588